№ 11—12. 1891. ІЮНЬ.

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

ЖУРНАЛЪ ИЗДАВАЕМЫЙ VI ОТДѢЛОМЪ

ИМПЕРАТОРСКАГО РУССКАГО ТЕХНИЧЕСКАГО ОБЩЕСТВА.

Новая центральная телефонная станція въ Петербургѣ съ многоконтактнымъ коммутаторомъ.

Десять лѣтъ тому назадъ, Международное общество телефоновъ Белля получило исключительную, весьма выгодную для общества монополію на устройство телефонныхъ сообщеній въ главныхъ городахъ Россіи: Петербургѣ, Москвѣ и Варшавѣ.

Обладая солиднымъ капиталомъ, общество одновременно во всѣхъ этихъ городахъ открыло центральныя станціи съ коммутаторами по системѣ Гилллянда—откуда расходились во всѣ стороны проводы для абонентовъ.

Не имѣя ничего опредѣленнаго относительно числа абонентовъ и не желая затрачивать сразу большихъ денегъ, общество обстанавливало свои станціи постепенно, приставливая одинъ коммутаторъ на другомъ и проводя линіи въ томъ хронологическомъ порядкѣ, въ какомъ поступали самые абоненты. Такого рода установка вскорѣ сдѣлала эксплоатацію телефоновъ почти невозможною,—при значительномъ увеличеніи какъ абонентовъ, такъ и привычки этихъ послѣднихъ чаще пользоваться удобствами телефоннаго сообщенія.

Абонентъ, желая вступить съ кѣмъ-либо въ разговоръ по телефону, часто напрасно по цѣлымъ часамъ старался добиться того, кого ему нужно. Правильность и быстрота сообщенія зависѣла не только отъ исправности линіи и приборовъ какъ на станціи, такъ и у абонента, но, кромѣ того, и отъ той внимательности—постоянной, неутомимой, съ которой относились *всѣ* телефонистки къ своимъ обязанностямъ. Вызывая какой-либо номеръ, абонентъ долженъ былъ позвонить у своего аппарата; его опрашивала одна изъ телефонистокъ о желаніи; затѣмъ, получивъ отвѣтъ, телефонистка должна была громко выкрикивать желаемый номеръ, при чемъ соотвѣтствующая другая телефонистка должна была соединить двухъ абонентовъ, сообщить объ исполненіи работы первой, а эта, въ свою очередь, сообщить абоненту о готовности. Отсюда понятно, что даже при полной свободѣ телефонистокъ процессъ соединенія линій двухъ абонентовъ не могъ быть выполненъ скоро и всегда безошибочно; нечего уже и говорить о томъ, что каждая изъ телефонистокъ при большемъ числѣ одновременныхъ переговоровъ была занята все время. Громкая передача другъ другу номеровъ въ телефонномъ залѣ производила хаотическій шумъ, въ которомъ не трудно было ошибиться, выслушивая номера, и соединить абонента совершенно съ другимъ лицомъ. Отсюда происходили постоянныя ошибки и недовольство абонентовъ.

Постоянный шумъ, выкрикиваніе номеровъ, трескъ и звонъ телефоновъ, недовольство абонентовъ ввиду путаницы—все это раздражало нервы телефонистокъ, и не смотря на большую нужду, рѣдко кто изъ нихъ былъ въ состояніи долго выносить эту тяжкую работу, въ особенности первое время по вступленіи,—нервные припадки нерѣдко заставляли бѣдную работницу отказаться отъ мѣста спустя какихъ-нибудь мѣсяца полтора послѣ столь труднаго поступленія на открывшуюся вакансію.

Проводники, проложенные безъ всякой системы въ историческомъ порядкѣ или, лучше сказать, безпорядкѣ, часто при случайномъ замыканіи гдѣ-нибудь въ концѣ линіи лишали нѣсколькихъ абонентовъ возможности пользоваться телефонами, пока, прослѣдивъ всѣ цѣпи въ данномъ направленіи, удавалось найти поврежденіе.

При нашемъ климатѣ, при нашей петербургской зимѣ, весьма часто мокрый иней и снѣгъ налипаетъ на проводы и, перегрузивъ ихъ, разрываетъ въ нѣсколькихъ мѣстахъ. Статистика ремонта линій показала, что въ иные дни число неисправныхъ линій доходило до *600*, при чемъ каждая изъ этихъ линій была повреждена или порвана въ нѣсколькихъ мѣстахъ и каждая въ мѣстѣ обрыва замыкала собою другіе необорванные проводы.

Исправленіе или, вѣрнѣе, нахожденіе мѣстъ поврежденія въ такое время занимали громадный персоналъ людей спеціальнаго подготовленія, а такъ какъ большаго количества таковыхъ достать было невозможно, то часто абонентъ, уплачивающій сравнительно громадную сумму (250 руб. въ годъ) за право пользованія телефономъ, былъ лишенъ этого права въ теченіи многихъ дней.

Путаница при соединеніяхъ, неаккуратность сообщенія и частыя порчи линій—все это вызвало ропотъ какъ публики, такъ и прессы, который заставилъ телефонное общество подумать о новой, болѣе удобной и надежной коммутаціи.

Вниманіе техниковъ общества остановилось на многоконтактномъ американскомъ коммутаторѣ, уже примѣненномъ въ нѣсколькихъ городахъ за границей. Невозможность-же прекратить на долго работу станціи и окончаніе срока аренды помѣ-

щенія побудило общество снять и приспособить новое помѣщеніе и въ немъ устроить станцію болѣе современную, не нарушая старой.

Постараемся вкратцѣ сообщить тутъ устройство какъ самой станціи, такъ въ частности и соединительнаго коммутатора.

Всѣ абоненты относительно центральной станціи раздѣляются на нѣсколько группъ: такъ, пока имѣется такихъ группъ двѣнадцать, находящихся въ 12-ти различныхъ направленіяхъ. Всѣ эти проволочныя дороги сходятся къ большой желѣзной конструкціи на крышѣ зданія и тутъ распредѣляются въ строгомъ порядкѣ по изоляторамъ. Каждый изоляторъ имѣетъ свой номеръ, начиная отъ 0. Голая проволока линіи идетъ только до соотвѣтствующаго номера изолятора, за который и крѣпится въ глухую. Далѣе отъ изоляторовъ идутъ уже проволоки изолированныя. Эти послѣднія, соединяясь въ группы по 20 штукъ, помѣщаются въ желѣзныя трубы и въ нихъ идутъ съ крыши въ чердачное помѣщеніе зданія. Тутъ на чердакѣ проводы, идя въ строгомъ порядкѣ въ кабеляхъ по 20 штукъ спускаются до верхняго этажа, гдѣ находится такъ называемый *«столъ скрещенія линій»*. Столъ скрещенія линій есть точное расположеніе контактовъ въ томъ же порядкѣ и нумераціи, въ какомъ находятся изоляторы на желѣзной конструкціи крыши.

Каждый контактъ, къ которому припаивается конецъ цѣпи извѣстнаго абонента, носитъ его номеръ, одинаковый съ верхнимъ изоляторомъ и надписанъ фамиліей абонента.

Номера эти располагаются прямо по группамъ согласно тѣмъ 12-ти направленіямъ, которыя имѣются вверху. Кромѣ этихъ 12-ти группъ, есть еще группы внѣ линій; напримѣръ, абоненты, находящіеся въ томъ же домѣ, гдѣ и самая станція, или въ домахъ прилежащихъ.

Столъ скрещенія линій является вводнымъ и весьма дорогостоющимъ приборомъ, но служба его и польза громадны. Благодаря простому наблюденію за свободными номерами этого стола, легко предвидѣть извѣстную работу въ опредѣленномъ направленіи, такъ же точно легко сказать, соображаясь съ населенностью мѣстностей столицы, въ какой изъ группъ можетъ возрастать число абонентовъ и, слѣдовательно исподоволь при свободныхъ рабочихъ подготовить эти новыя линіи.

Кромѣ того, столъ скрещенія служитъ для ежедневной провѣрки всѣхъ цѣпей, не выходя изъ телефонной станціи. Можно опробовать исправность цѣпи извѣстнаго номера, можно, измѣривъ сопротивленіе линіи (ранѣе опредѣленное), приблизительно опредѣлить даже самое мѣсто неисправности.

Для этихъ измѣреній въ помѣщеніи стола скрещеній имѣется измѣрительный столъ съ измѣрительными приборами, магазиномъ сопротивленія и коммутаціей.

Статистика и наблюденіе за столомъ скрещенія линій даютъ возможность правленію общества выдѣлять болѣе бойкія по работѣ или ненадежныя линіи и на нихъ держать постоянный персоналъ для ремонта и наблюденій. Кромѣ т[…] практика выработала, что нѣкоторыя изъ л[…] должны заслуживать большаго вниманія, не[…] всѣ остальныя. Такъ, телефоны Высочайш[…] особъ, Министровъ, Правительственныхъ учр[…]деній, полицейскіе, больничные, служебно-ме[…]цинскіе и т. п. Всѣ эти телефоны, не смотря […] ихъ разное нахожденіе въ группахъ на столѣ ск[…]щеній, должны быть отведены къ одной са[…] внимательной и способной телефонисткѣ, при ч[…] всѣ необходимыя для этого пересѣченія и скре[…]нія проводовъ выполнены на упомянутомъ ст[…] скрещеній.

Все, что говорится тутъ о проводахъ, касае[…] только одного полюса; другой полюсъ каждой [...]ніи соединяется на столѣ скрещеній съ зем[…] помощью довольно толстой мѣдной полоски.

Тутъ же на столѣ скрещенія установлены громоотводы для каждой цѣпи, состоящіе изъ [...]стыхъ мѣдныхъ пластинокъ, изолированныхъ т[…]кой, пропитанной въ парафинѣ, бумагой. Гроз[…] ударъ въ какую-либо изъ цѣпей, обладая высо[…] разностью потенціаловъ, легко пробиваетъ [...]лирующую бумагу и уходитъ въ землю.

Отъ стола скрещеній всѣ проводы въ ка[…]ляхъ по 20 проволокъ идутъ къ столамъ комм[…]тора.

На Петербургской станціи такихъ столовъ [...]тырнадцать. Каждый телефонный столъ предс[…]ляетъ изъ себя небольшой вертикальный шк[…] съ двумя горизонтальными площадками.

Каждый аппаратъ предпологается для […] абонентовъ и состоитъ изъ слѣдующихъ суще[…]венныхъ частей:

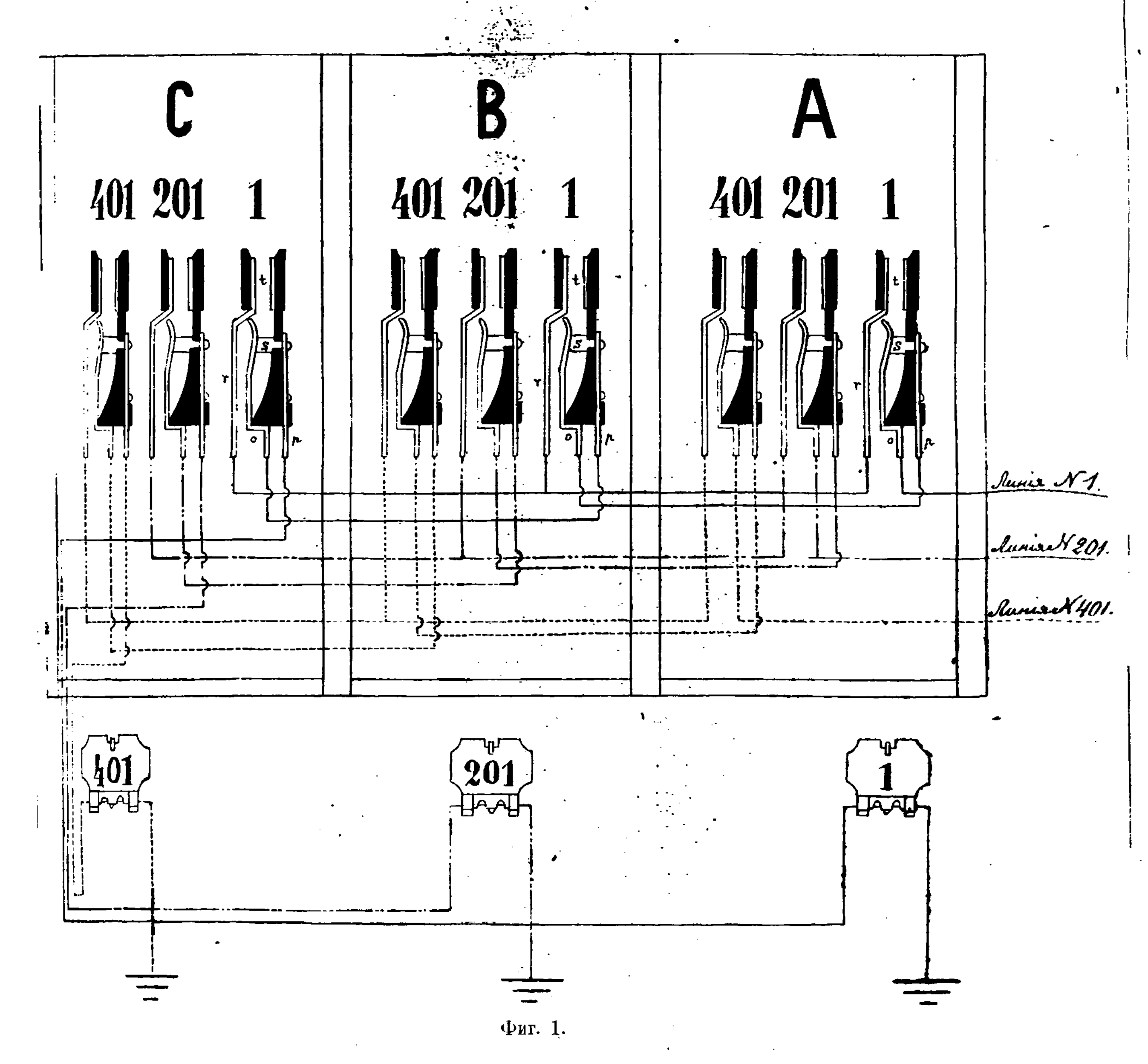
1) Приспособленіе для ввода и размѣщенія л[…]нейныхъ проводовъ.

2) Приспособленія для сообщенія и вклю[…] мѣстнаго аппарата въ линію абонента.

Часть первая (см. сх. фиг. 1) состоитъ [...] соединительныхъ контактовъ, расположенныхъ [...] вертикальной части аппарата, и имѣетъ снар[…] видъ круглыхъ отверстій для ввода штепс[…] и особыхъ электромагнитиковъ съ вызывными [...]мерами. На схематическомъ чертежѣ показано [...]мѣщеніе трехъ линій № 1, № 201 и № 401. вк[…]ченныхъ въ три коммутатора A, B и C. Линія № [...]входитъ въ коммутаторъ A, проходитъ вдоль B [...] C и сообщается у каждаго изъ нихъ съ конт[…]томъ № 1, входя у изолированной пружинки [...] выходя у такой же P; затѣмъ, проводъ воз[…]щается къ коммутатору A и чрезъ сигналь[…] номеръ *1* уходитъ въ землю.

Такъ какъ пружинки O и P касаются д[…] друга винтомъ S, то линія № 1, хотя и разд[…]ная на части, представляетъ непрерывный [...]таллическій проводъ въ землю. Пружинки r, [...]паянныя къ контактному гнѣзду t, соедин[…] между собою отдѣльнымъ проводомъ, о значе[…] котораго будетъ сказано ниже.

Совершенно такимъ же образомъ соедин[…] линіи № 201 и № 401. Отсюда понятно, что ка[…]дая линія, т. е. каждый абонентъ имѣетъ с[…]



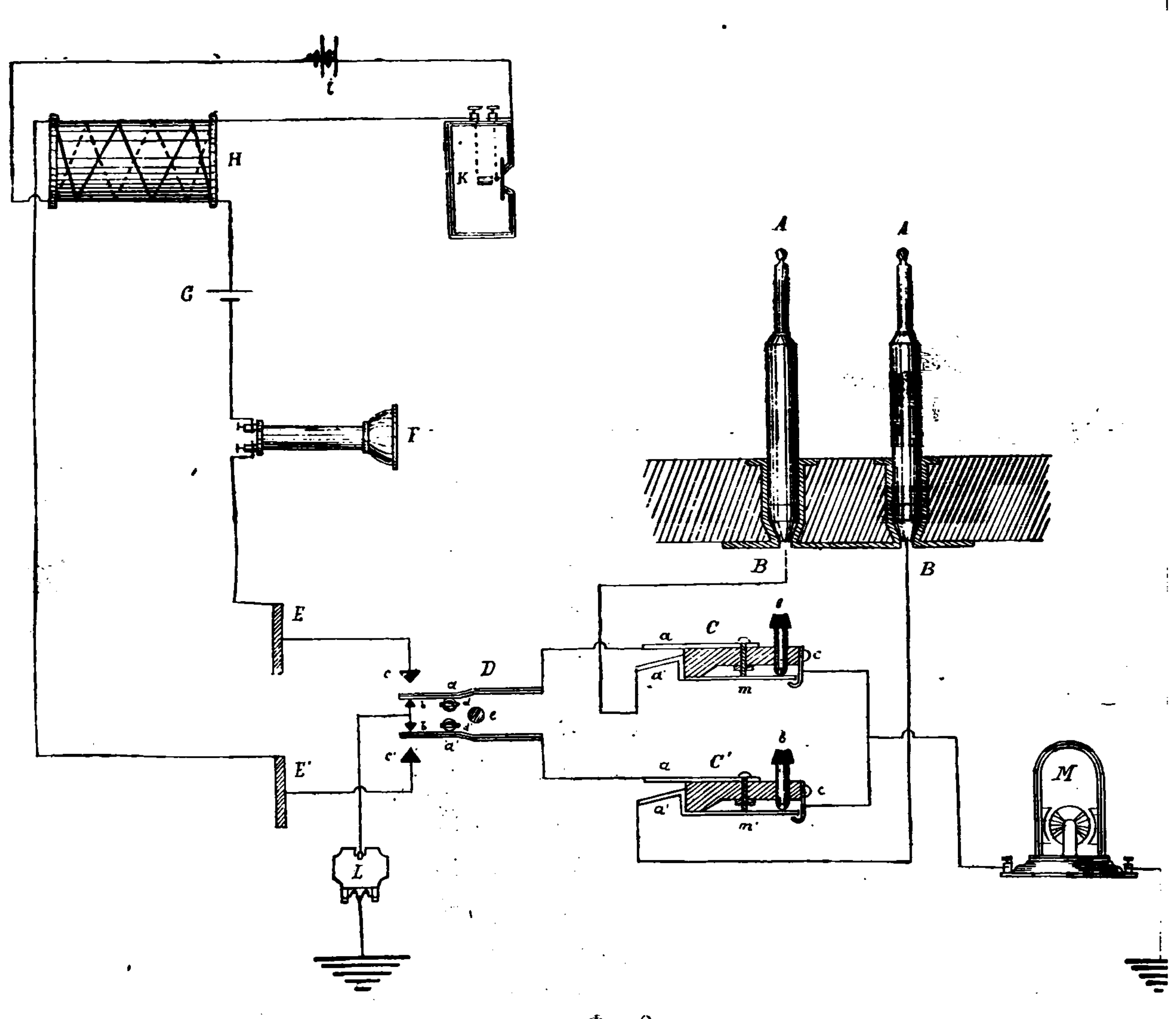
Фиг. 1.

тактъ на всѣхъ 14 коммутаторахъ, что даетъ жность сидящей у одного стола телефонисткѣ, сходя съ мѣста и не разговаривая съ другими, бщить абонента съ любой изъ остальныхъ ній.

Вторая часть коммутатора нѣсколько сложнѣе ой. На схемѣ фиг. 2 изображено расположеніе ныхъ частей коммутатора.

На верхней площадкѣ прибора помѣщаются енные штепселя AA, съ гибкими шнурами; еля обыкновенно касаются нижней своей тью земляной пластинки BB. На нижней плоикѣ находится переговорный ключъ D, состоя- зъ отвѣснаго рычажка e, пружинокъ aa' и товъ bb' и cc'. Если рычагъ подвинутъ къ тамъ, то онъ войдетъ между резиновыхъ ечекъ dd' и разобщитъ пружины съ контами bb', сообщивъ ихъ въ то же время съ тами. Тутъ же внизу находятся и вызывныя кнопки CC', для вызова абонентовъ станціею. Кнопки эти состоятъ изъ сообщенныхъ между собой постоянно, помощью винта m, пружинокъ aa' и резиноваго нажима для пальца b и крючковаго контакта c, соединеннаго постоянно съ генераторомъ M. Если нажать кнопку b, то пружинка a' приходитъ въ сообщеніе съ контактомъ c, а слѣдовательно и генераторомъ, въ то же время разобщается отъ пружинки a. Выше кнопокъ тотчасъ же находится сигнальный номеръ L съ электромагнитикомъ въ 600 омъ сопротивленія, поставленнымъ между контактами bb' отвѣтвленіемъ къ землѣ.

Предъ телефонисткой на гибкихъ шнурахъ спускается микрофонъ K, а помощью особой пружинки къ уху телефонистки плотно прижать телефонъ F. На пути между микрофономъ и телефономъ находятся индукціонная катушка H, телефонная батарея g и микрофонная батарея I.



Фиг. 2.

Сообщеніе между абонентами при такихъ схемахъ совершается слѣдующимъ весьма простымъ путемъ. Предположимъ абонентъ № 1 желаетъ говорить съ абонентомъ № 401. Подавая сигналъ отъ своего аппарата, абонентъ пропускаетъ токъ по всѣмъ контактамъ № 1 (фиг. 1) всѣхъ коммутаторовъ и вмѣстѣ съ тѣмъ чрезъ падающій номерокъ 1; тутъ токъ уходитъ въ землю. Отвалившаяся заслоночка *1* показываетъ телефонисткѣ, сидящей у коммутатора *A*, что ее требуютъ; телефонистка вставляетъ одинъ изъ штепселей, напримѣръ *A*, въ гнѣздо соединительнаго контакта № 1-й и передвигаетъ рычажекъ *C* (смотри фиг. 2) переговорнаго ключа *D* по направленію къ контактамъ *bb'* и *cc'*. Этимъ движеніемъ телефонистка соединяетъ весь свой аппаратъ съ абонентомъ № 1, такъ какъ токъ, идущій отъ абонента, входитъ въ пружинку *O* соединительнаго контакта № 1-й, коммутатора *A*, оттуда проходитъ въ штепсель *A*, приподнявшій своимъ концомъ при вставленіи пружинку *O* и отодвинувшій ее отъ пружины *P*, а тѣмъ самымъ и отъ всѣхъ контактовъ № 1, отъ номерка 1 и отъ земли. Изъ штепселя A токъ проходитъ въ пружинку *a'*, винтъ *m*, пружину *a* вызывной кнопки *C*; пружинку *a*, контактъ *c* переговорнаго ключа *D'*, телефонъ *F*, батарею *G*, внѣшнюю обмотку индукціонной катушки *H*; контактъ *c'*, пружинку ключа *D*; пружинку *a*, винтъ *m'*, пружинку кнопки *C'* и наконецъ входитъ въ штепсель и чрезъ нижнюю его часть и пластинку *BB'* уходитъ въ землю.

Выслушавъ желаніе абонента № 1, телефонистка молча вставляетъ штепсель A' въ отверстіе соединительнаго контакта № 401 на томъ же коммутаторѣ A, приводитъ рычагъ *e* переговорнаго ключа въ первоначальное положеніе и сообщеніе между абонентами № 1 и № 401 готово. Въ этомъ случаѣ ходъ тока понятенъ изъ схем[illegible]

Аппаратъ № 1, внѣшняя линія № 1, штепсель A, кнопки *C*, ключъ *D*. Вызывная кнопка *C*; штепсель A, контактъ № 401, внѣшняя линія № 401 и аппаратъ № 401. Слѣдуя ходомъ тока, мы замѣтимъ, что при этомъ [illegible]

ложеніи между контактами bb' переговорнаго ключа D токъ можетъ уйти къ землѣ чрезъ сигнальный номеръ L; но номерной электромагнитъ имѣетъ большое сопротивленіе 600 омовъ, поэтому переговорный токъ небольшой разности потенціаловъ не можетъ отвѣтвляться въ большомъ количествѣ и потеря тока ничтожна. Подобное исключеніе номернаго аппарата улучшаетъ значительно условія переговоровъ, такъ какъ при окончаніи разговора и поданномъ отбоѣ номерокъ отпадаетъ снова при пропусканіи чрезъ электромагнитъ тока отъ индукціоннаго звонка, находящагося у абонента.

Подача звонка абоненту со станціи также весьма проста. Разъ вставленъ штепсель, стоитъ только нажать кнопку C и токъ отъ генератора, находящагося въ постоянномъ движеніи, пойдетъ къ аппарату абонента. Возможность самостоятельно производить всевозможныя соединенія абонентовъ у одной телефонистки только тогда имѣетъ полное значеніе, когда телефонистка въ каждый данный моментъ можетъ убѣдиться въ свободѣ извѣстной линіи. Въ станціонной практикѣ у одного аппарата видимымъ знакомъ, что проводъ занятъ, служитъ вставленный въ эту линію штепсель; но проводъ при этой новой системѣ можетъ быть занятъ на другомъ аппаратѣ, вотъ почему для опредѣленія состоянія проводовъ пришлось сдѣлать особое приспособленіе.

На схемѣ фиг. 1 видно, что всѣ соединительные контакты снабжены пружинкою r, соединенною съ металлической частью гнѣзда. На всѣхъ аппаратахъ пружинки r сообщены между собой. Если одинъ изъ штепселей вложенъ, то этимъ самымъ сообщаются всѣ пружинки r, поэтому-то въ любомъ аппаратѣ телефонистка, открывъ рычагъ переговорнаго ключа и дотронувшись штепселемъ металлическаго гнѣзда данной линіи, тотчасъ же услышитъ трескъ въ телефонѣ, такъ какъ находящаяся въ цѣпи батарея G составитъ замкнутую цѣпь съ землею съ одной стороны у другаго штепселя, вложеннаго на мѣста, и металлическимъ гнѣздомъ, до котораго дотронулся пробный штепсель. Если линія свободна, то разомкнутая батарея g треску не произведетъ. Подобное приспособленіе совершенно уничтожаетъ какіе-либо разговоры телефонистокъ другъ съ другомъ.

Какъ уже было сказано выше, каждый столъ приготовленъ на 200 абонентовъ, но при частыхъ разговорахъ можетъ случиться, что одна телефонистка не въ состояніи удовлетворить желаніямъ всѣхъ своихъ абонентовъ быстро—на таковой случай у аппарата могутъ помѣститься двѣ телефонистки, при чемъ каждая имѣетъ въ своемъ распоряженіи 20 паръ соединительныхъ штепселей и переговорныхъ ключей съ сигнальными номерами, которые всѣ при помощи пластинокъ E и E' (фиг. 2) соединяются съ однимъ телефономъ и однимъ микрофономъ.

При изготовленіи прибора и установкѣ его самою главную трудность составляла сборка и монтировка коммутаторовъ. Работа у аппарата заставляетъ конструировать его въ самомъ маломъ размѣрѣ, поэтому и мѣсто ввода внѣшнихъ цѣпей весьма стѣснено. Цѣпи пришлось расположить вдоль задней стороны коммутаторовъ на высотѣ входа ихъ въ него въ видѣ кабелей съ отвѣтвленіями, припаянными къ соединеннымъ контактамъ.

Чтобы судить о неудобствахъ, встрѣчаемыхъ при сборкѣ, достаточно сказать, что въ этомъ тѣсномъ мѣстѣ нахожденія кабелей сдѣлано болѣе 50.000 спаевъ и это только на 1.400 абонентовъ.

Изъ вышеприведеннаго описанія новыхъ приборовъ видно, что со стороны технической приборы эти и самый способъ сообщенія сдѣлали громадный успѣхъ. Но кромѣ этого новая станція дала возможность телефонной компаніи значительно сократить ихъ расходы по эксплоатаціи. Столъ скрещенія линій уничтожилъ безполезныя затраты при потеряхъ времени на отысканіе поврежденій и провѣрку линій. Сложный многоконтактный коммутаторъ, кромѣ упрощенія сообщеній и уничтоженія путаницы, позволилъ значительно сократить персоналъ телефонистокъ.

Что касается до спокойствія этихъ послѣднихъ во время работы, то новый приборъ сдѣлалъ ихъ службу еще тяжелѣе, чѣмъ то было ранѣе. Прежніе звонки или трещетки снаружи и громкая перекличка замѣнились постояннымъ напряженнымъ состояніемъ при надѣтомъ аппаратѣ на ухо. Трескъ при поданіи сигнала довольно чувствителенъ, но трескъ при неправильно сообщенной линіи прямо невыносимъ для непривычнаго уха. Пробыть въ теченіи семи часовъ въ подобной обстановкѣ въ нѣсколько разъ труднѣе, чѣмъ въ прежней телефонной комнатѣ.

Намъ кажется, что было бы нетрудно перемѣнить этотъ способъ сигнализаціи, замѣнивъ его самымъ легкимъ звукомъ внѣ уха телефонистки и закрывъ ее въ особое легкое помѣщеніе, не допускающее постороннихъ разговоровъ и разсѣянности.

Затѣмъ, во всякомъ случаѣ, при такомъ тяжеломъ трудѣ слѣдовало бы, для успѣха самаго сообщенія, давать большій отдыхъ работницѣ, для чего держать запасный, смѣнный персоналъ, расходы на жалованье телефонистокъ составляютъ ничтожный % съ той громадной суммы барышей, которая остается компаніи. Вниманіе же не можетъ быть напряжено въ теченіи 7 часовъ безъ отдыха.

Въ заключеніе считаемъ нелишнимъ вкратцѣ сообщить о той силѣ, которая расходуется при эксплоатаціи телефоновъ. Въ особой комнатѣ рядомъ со столомъ скрещенія линій находится комната съ батареями и генераторомъ. Батареи имѣются двоякаго рода: системы *Кало*, отъ которой постоянный токъ поступаетъ въ особый приборчикъ, служащій для переработки этого тока въ перемѣнный. Эта батарея и приборъ работаютъ для микрофоновъ и звонковъ. Батареи *Лекланше* съ токомъ постояннаго направленія для различныхъ измѣреній и станціонныхъ телефоновъ. Тутъ же имѣется маленькая магнито-машинка перемѣннаго тока (генераторъ), приводимая въ

движеніе моторомъ подогрѣтаго воздуха. Для приведенія въ движеніе этого мотора горитъ самое малое (2 свѣчи) газовое пламя и расходуется около 2-хъ ведеръ воды въ часъ. Ухода за моторомъ нѣтъ никакого.

Въ такомъ положеніи станція телефоновъ въ ея полной работѣ не безпокоитъ никого, благодаря полному порядку и тишинѣ во всѣхъ ея отдѣленіяхъ, причемъ каждое отдѣленіе производитъ свои функціи независимо отъ другихъ, а при имѣющемся запасѣ частей ни одно изъ отдѣленій не можетъ полностью прекратить своей дѣятельности.

Желая полнаго успѣха этой новой станціи— мы совѣтуемъ идти дальше по пути усовершенствованій и въ недалекомъ будущемъ *замѣнить землю обратнымъ проводомъ.* *А. Лугинъ.*

Электрическіе часы въ Парижѣ.

Число существующихъ въ настоящее время системъ электрическихъ часовъ очень велико; но, по способу примѣненія электрической энергіи къ движенію часового механизма, они могутъ быть сведены къ тремъ типамъ: въ самой простой системѣ, пользовавшейся раньше наибольшимъ распространеніемъ, періодическая заводка пружины или движущей гири часовъ замѣняется дѣйствіемъ тока, служащаго для того, чтобы сообщать движеніе или одной изъ осей механизма или маятнику, и замыкаемому, по мѣрѣ надобности, самими часами. Очень часто, однако, игра не стоитъ свѣчей, потому что, по крайней мѣрѣ, каждые два года необходимо прибѣгать къ замѣнѣ отработавшихъ элементовъ свѣжими — операція не менѣе скучная, чѣмъ, напримѣръ, уходъ за часами съ двухъ-мѣсячнымъ заводомъ.

Совершенно иная система примѣняется тамъ, гдѣ требуется достигнуть очень точной передачи опредѣленныхъ промежутковъ времени для научныхъ и астрономическихъ наблюденій и изслѣдованій; подобная задача, требующая очень тщательнаго отношенія къ имѣемымъ въ виду условіямъ передачи, можетъ имѣть почти столько же рѣшеній, сколько и частныхъ случаевъ.

Наконецъ третья система, имѣющая наибольшее промышленное значеніе, отвѣчающая наиболѣе разнообразнымъ потребностямъ и получающая въ теченіе послѣднихъ годовъ все большее и большее распространеніе вслѣдствіе многочисленныхъ усовершенствованій въ ней, заключается въ автоматическомъ управленіи движеніемъ стрѣлокъ циферблатовъ съ центральной станціи.

Электрическими часами подобной системы пользуются уже многія публичныя учрежденія, желѣзныя дороги, гостинницы, школы и т. п.—съ почти полнымъ отказомъ отъ примѣненія обыкновенныхъ часовъ, съ которыми нельзя достигнуть согласія показаній, становящагося необходимымъ при кипучей дѣятельности современной жизни.

Въ «Bulletin technologique de la Société des anciens élèves des écoles nationales d'arts et métiers» помѣщено очень обстоятельное изслѣдованіе L. Monnier относительно часовъ Виктора Реклю (114, Rue de Turenne) въ Парижѣ, предназначенныхъ исключительно для электрическаго распредѣленія времени и отличающихся, какъ простотой устройства, такъ и небольшой стоимостью.

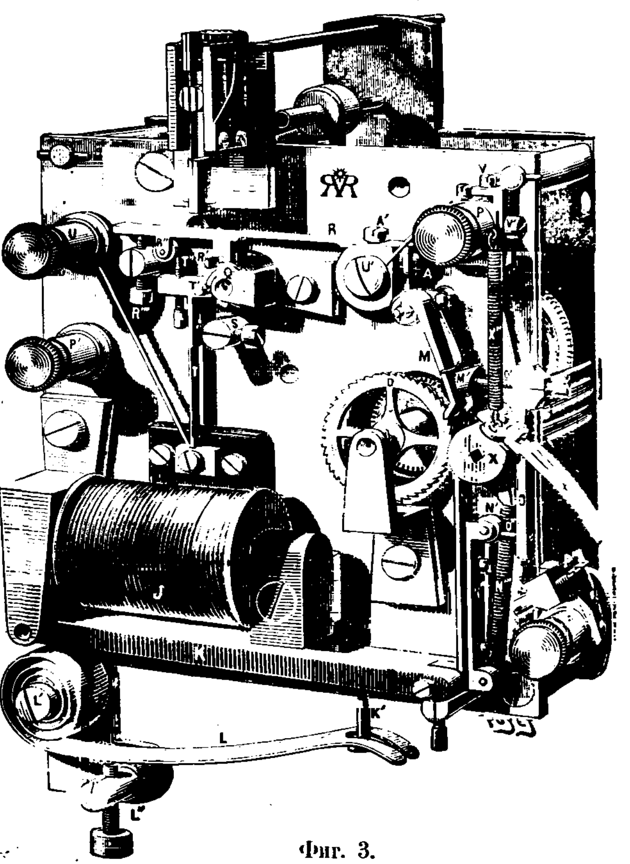
Распредѣлительная установка имѣетъ аппараты двухъ родовъ: регуляторъ - распредѣлитель и пріемники - циферблаты.

Иногда регуляторомъ-распредѣлителемъ служитъ обыкновенный маятникъ съ хорошимъ ходомъ, къ которому приспособляется небольшой механизмъ, производящій, чрезъ опредѣленные промежутки времени, замыканіе тока посредствомъ очень точныхъ контактовъ, продолжительность которыхъ можетъ быть измѣняема.

Часто, однако, устанавливается распредѣлительный ап ратъ особой конструкціи, съ автоматическимъ заводомъ ханизма при помощи электрическаго тока: въ этомъ с чаѣ нѣтъ надобности заводить часы въ опредѣлен время.

I. Регуляторъ-распредѣлитель съ автоматически заводомъ, съ распредѣлительнымъ механизмо для минутъ и съ распредѣленіемъ часоваго б звонками.

Фигура 3 показываетъ съ достаточной ясностью ча механизма—для электрической заводки, для распредѣле часовъ и минутъ и для звонковаго распредѣленія.



Фиг. 3.

1. Заводящій механизмъ. Храповое колесо D укрѣпле на оси, соединенной съ однимъ концомъ постоянно на нутой спиральной пружины, другой конецъ которой дѣ ствуетъ на свободно сидящее на той же оси зубчатое к лесо, сцѣпляющееся съ другимъ колесомъ—центромъ движ нія часоваго механизма.

Колесо D приводится въ движеніе зацѣпкой N, укрѣ ленной шарниромъ на концѣ якоря K электромагнита Якорь K оттягивается движущей пружиной L, напряже которой регулируется установочнымъ винтомъ L''.

Защелка N снабжена изолированной накладкой N'', верхнемъ концѣ которой находится серебряный роликъ

На задерживающей храповое колесо собачкѣ M, си щей на неподвижномъ штифтѣ, укрѣплена изолирован стальная часть M', образующая наклонную плоскость.

Зажимъ P, куда входитъ токъ, соединенъ съ конта ной планкой O посредствомъ поддерживающей ее плос пружины, при помощи винта V'; напряженіе пружины жетъ быть регулируемо установочнымъ винтомъ V; планкѣ O находится опорный винтикъ O' и контакт стерженекъ O'' изъ платины.

Во время опусканія оттягиваемаго движущей пружин L якоря K, конецъ опорнаго винтика O' упирается въ н клонную плоскость M' приподнятой собачки M и удер ваетъ платиновый штифтъ O'' отъ соприкосновенія съ

ребрянымъ роликомъ N'; но контактъ возникнетъ тотчасъ же, какъ собачка M спадетъ съ зубца храповаго колеса D; при этомъ якорь K притягивается электромагнитомъ. Слѣдуетъ замѣтить, что контактъ поддерживается во время восходящаго движенія якоря до тѣхъ поръ, пока защелка N не заскочитъ за зубецъ храповаго колеса. Послѣ этого якорь K спускается постепенно, по мѣрѣ движенія часоваго механизма,—до слѣдующаго замыканія тока и т. д.

Продолжительность замыканія тока, имѣющаго мѣсто каждыя 30 секундъ, можетъ быть опредѣлена въ $^1/_{35}$ или $^1/_{40}$ секунды.

Защелка N прижимается къ храповому колесу D спиральной пружиной N''', которая въ то же время служитъ проводникомъ.

Контактъ между стерженькомъ O'' и роликомъ N' поддерживается при взаимномъ нажатіи и треніи этихъ частей; кромѣ того, вслѣдствіе вращенія ролика N', мѣсто контакта постоянно мѣняется; при этихъ условіяхъ соприкасающіяся поверхности всегда остаются чистыми.

Выходъ тока совершается черезъ зажимъ P'; путь, который имъ проходится, слѣдующій: баттарея, зажимъ P, планка O и стерженекъ O'', роликъ N' и накладка N'', спиральная пружина N''', электромагнитъ J, зажимъ P' и баттарея.

На оси храповаго колеса D насажено зубчатое колесо, сцѣпляющееся съ колесомъ маленькаго звонковаго барабана. Пружина этого барабана не укрѣплена на-глухо: утолщенный конецъ ея нажимаетъ на сидящую на оси гайку и скользитъ по ней, когда барабанъ вполнѣ заведенъ. Часовой ходъ механизма регулятора заводитъ пружину на одинъ оборотъ, что достаточно для десяти ударовъ звонковаго молоточка; такъ какъ пружина можетъ быть заведена на 5 оборотовъ, то она накопляетъ 50 такихъ ударовъ. Части звонка имѣютъ устройство, подобное всѣмъ звонкамъ съ маятникообразнымъ движеніемъ молоточка.

Движущая пружина L, измѣняющая свою форму при перемѣщеніи якоря лишь въ самой ничтожной степени, дѣйствуетъ на колесный механизмъ очень равномѣрно: такимъ образомъ достигается такая же правильность хода, какъ и при хорошемъ регуляторѣ съ гирями.

2. Механизмъ распредѣлителя минутъ. На оси зубчатаго колеса, вращающагося по направленію часовыхъ стрѣлокъ и совершающаго одинъ оборотъ въ пять минутъ, насажено храповое колесо Q съ пятью зубцами. На зажимѣ U', соединенномъ съ зажимомъ P, укрѣплена посредствомъ винта A' пружинящая часть R, снабженная серебрянымъ роликомъ R'' и призматическимъ стерженькомъ R' изъ сердолика; положеніе пружины R можетъ быть измѣняемо при помощи установочнаго винта A.

На эбонитовой пластинкѣ, помѣщенной ниже храповаго колеса Q, укрѣплена плоская пружина T, на верхнемъ концѣ которой находится металлическій брусокъ, имѣющій сердоликовую призму T' и винтъ съ платиновымъ остріемъ T''.

По мѣрѣ вращенія храповаго колеса Q, зубцы его, нажимая на сердоликовыя призмы, постепенно отводятъ пружинящія части R и T отъ центра колеса—до тѣхъ поръ, пока призма R' не соскочитъ съ верхушки зубца; въ этотъ моментъ серебряный роликъ R'' упрется въ платиновый штифтъ T'' и останется съ нимъ въ соприкосновеніи, пока призма T', въ свою очередь, не сойдетъ съ зубца и пружина T отклонится вправо.

Промежутокъ времени между паденіями пружинъ R и T обусловливаетъ продолжительность контакта, которая можетъ быть измѣняема вращеніемъ установочнаго винта A. Вообще же замыканіе тока длится около одной секунды. Упорные винтики R''' и S ограничиваютъ проникновеніе призмъ R' и T' въ промежутки между зубцами храповаго колеса Q.

Здѣсь, также какъ и въ заводящемъ механизмѣ, контактъ имѣетъ мѣсто при взаимномъ нажатіи и треніи соприкасающихся частей, что вполнѣ гарантируетъ его совершенство; кромѣ того, моменты замыканія и размыканія тока въ точности обусловливаются отдѣльными фазами дѣйствія механизма.

Токъ выходитъ черезъ зажимъ U, соединенный съ пружиной T; вступая изъ баттареи въ зажимъ P, онъ проходитъ послѣдовательно: зажимъ U', часть R и роликъ R'', стерженекъ T'' и часть T, зажимъ U, механизмъ циферблатовъ-пріемниковъ, откуда снова возвращается въ баттарею.

3. Механизмъ распредѣленія боя часовъ и получасовъ. На металлическомъ цилиндрикѣ X, насаженномъ на четвероугольный конецъ стержня молоточка, отбивающаго часы и получасы, укрѣплена изолированная планка съ тремя гибкими пластинками X'. Зажимъ P'' снабженъ угольникомъ, въ который ввинчены три винта P''' съ платиновыми остріями; эти винты устанавливаются такимъ образомъ, что, при поднятіи ударнаго молоточка, пластинки X' приходятъ съ ними въ соприкосновеніе послѣдовательно—*одна послѣ другой*; поэтому, искра экстратока при замыканіи или размыканіи цѣпи можетъ образоваться только между одной изъ пластинокъ и соотвѣтствующимъ винтомъ, а остальныя двѣ пластинки не будутъ вовсе подвергаться окислительному дѣйствію искры.

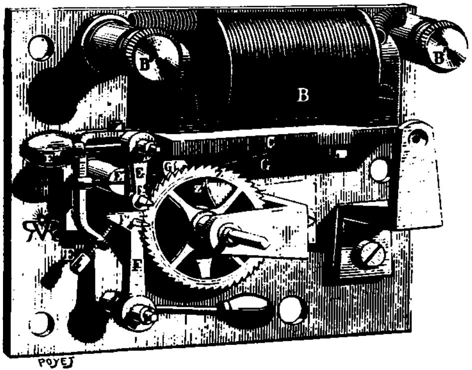
Въ цилиндрикѣ X укрѣплена также рукоятка молоточка (не изображенная на фиг. 3), бьющаго по звонковой чашкѣ регулятора.

Планка X' соединена съ зажимомъ P посредствомъ спиральной пружины X'', которая въ то же время служитъ для оттягиванія молоточка при его ударѣ о звонокъ.

Токъ направляется изъ баттареи черезъ зажимъ P, въ пружину X'', пластины X, винты P''', зажимъ P'', пріемные звонки, и обратно въ баттарею.

II. Электрическіе часы-пріемники или электрохронометрическіе счетчики.

4. Обыкновенный минутный пріемникъ.—Фигура 4 представляетъ наиболѣе употребительный типъ пріемника, отсчитывающаго минуты.



Фиг. 4.

На концѣ якоря C электромагнита B находится рычажекъ E, снабженный зацѣпляющимъ зубцы храповаго колеса Z пальцемъ F''.

Въ доскѣ прибора укрѣпленъ штифтъ, на который надѣтъ другой рычажекъ F, также снабженный пальцемъ F'', служащимъ для ударенія храповаго колеса на мѣстѣ; верхняя часть рычажка имѣетъ придатокъ съ наклонной плоскостью, противъ которой приходится винтъ E''', ввинченный въ укрѣпленную на концѣ якоря C скобу.

Оба рычажка E и F имѣютъ по противовѣсу E'', обезпечивающему ихъ сцѣпленіе съ храповымъ колесомъ.

Нисходящее движеніе якоря ограничивается винтомъ, ввинченнымъ въ стойку G'. Стойка E' также снабжена винтомъ, который не позволяетъ отходить рычажку E влѣво дальше извѣстнаго предѣла.

Къ нижней поверхности якоря C привинчена плоская пружина G, изогнутая такимъ образомъ, что она упирается въ стойку G' только передъ самымъ концомъ восходящаго движенія якоря.

Храповое колесо имѣетъ 60 зубцовъ Z и будучи надѣто на ось минутной стрѣлки, увлекаетъ ее треніемъ, такъ что, при поворачиваніи минутной стрѣлки рукой, храповое колесо, удерживаемое призмами рычажковъ (F' и F'''), остает-

ся неподвижнымъ; вмѣстѣ съ осью вращается только пружина Z', трущая объ ободъ колеса.

Во время прохожденія тока черезъ электромагнитъ B, якорь C притянутъ имъ, и храповое колесо Z не можетъ перемѣститься; этому препятствуетъ палецъ F' рычажка F, задерживающій зубецъ колеса; такое положеніе рычажка F вполнѣ обезпечивается винтомъ E''', между концомъ котораго и наклонной плоскостью рычажка остается въ это время самый ничтожный промежутокъ. Къ концу своего восходящаго движенія, якорь C слегка задерживается противодѣйствіемъ пружины G.

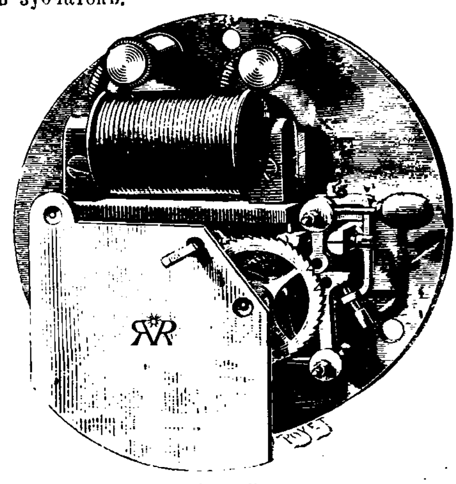
Какъ только токъ перестанетъ проходить чрезъ электромагнитъ B, якорь C тотчасъ же отпадаетъ, оттягиваемый пружиной G и собственнымъ вѣсомъ; палецъ рычажка F'' поворачиваетъ храповое колесо Z на одинъ зубецъ, а вмѣстѣ съ нимъ и минутную стрѣлку.

Подобная конструкція дѣлаетъ невозможнымъ поворотъ колеса на два зубца сразу, какъ бы ни было энергично притяженіе или отпаденіе якоря: въ обоихъ крайнихъ положеніяхъ якоря колесо Z удерживается неподвижнымъ.

5. *Пріемникъ обыкновенный, отсчитывающій полъ-минуты.* Въ нѣкоторыхъ случаяхъ, напримѣръ, на желѣзныхъ дорогахъ, требуется, чтобы распредѣленіе тока по пріемникамъ совершалось каждыя полъ-минуты.

Съ этой цѣлью механизмъ распредѣлителя (фиг. 3) слегка измѣняется: храповое колеско Q дѣлается съ 10 зубцами, вмѣсто пяти.

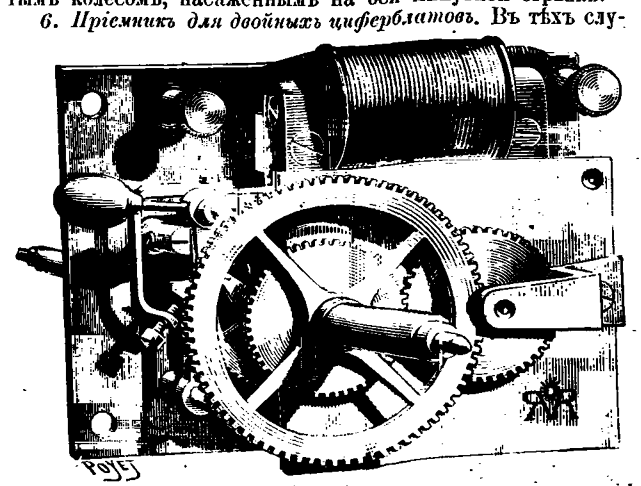
Механизмъ пріемника (фиг. 5) имѣетъ устройство, подобное только-что описанному, но съ добавленіемъ передаточныхъ зубчатокъ.



Фиг. 5.

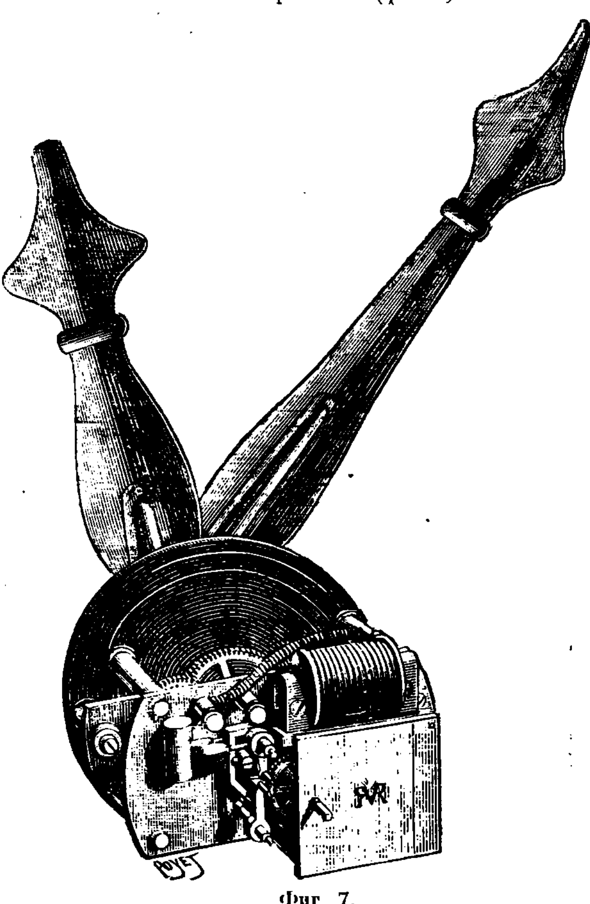
Храповое колесо съ 60 зубцами укрѣплено уже не на оси минутной стрѣлки, но на оси шестерни, которая сцѣпляется съ имѣющимъ вдвое большее число зубьевъ зубчатымъ колесомъ, насаженнымъ на оси минутной стрѣлки.

6. *Пріемникъ для двойныхъ циферблатовъ.* Въ тѣхъ случаяхъ, когда разстояніе между циферблатами не превышаетъ 10 или 12 сантиметровъ, употребляется одинъ пріемный механизмъ, монтированный, какъ показано на фиг. 6: минутная стрѣлка одного циферблата передвигается непосредственно храповымъ колесомъ и, при помощи зубчатыхъ колесъ, передаетъ движеніе стрѣлкѣ противоположнаго циферблата, надѣтой на неподвижную ось.



Фиг. 6.

7. *Пріемникъ для большихъ циферблатовъ.* Въ этомъ случаѣ большая минутная стрѣлка приводится въ движеніе сильнымъ механизмомъ и находится на оси, укрѣпленной независимо отъ пріемника (фиг. 7).



Фиг. 7.

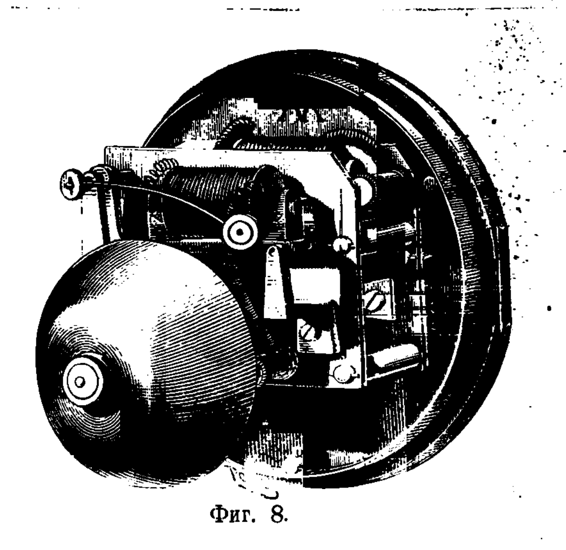
Конецъ якоря электромагнита снабжается противовѣ[сомъ] соотвѣтственно массивности передвигаемыхъ стрѣлокъ; [ме]ханизмъ пріемника укрѣпляется при помощи четырехъ [ко]лонокъ на основной доскѣ, поддерживающей стрѣлк[и и] ихъ передаточныя колеса. Движущая ось пріемника ок[ан]чивается зацѣпкой, которая сцѣпляется со стержнемъ [ми]нутной стрѣлки.

Порывы вѣтра не оказываютъ вліянія на механ[измъ] пріемника и никогда не могутъ его повредить; не слѣд[уетъ] забывать, что храповое колесо, движимое собачкой як[оря,] имѣетъ трущее соединеніе съ осью; треніе въ немъ [ре]гулируется соотвѣтственно усилію, потребному для пе[ре]мѣщенія стрѣлокъ, такъ что передвиженіе минутной стрѣ[лки] отъ какой либо посторонней причины не можетъ им[ѣть] вреднаго дѣйствія на храповое зацѣпленіе.

III. Пріемные звонки.

8. *Звонокъ для минутнаго пріемника.* Для столов[ыхъ] часовъ пріемный звонокъ обыкновенно укрѣпляется на [ме]ханизмъ пріемника, какъ показано на фиг. 8.

Соединеніе рычаговъ позволяетъ получить, при не[зна]чительномъ движеніи якоря электромагнита, большой [раз]махъ молоточка.



Фиг. 8.

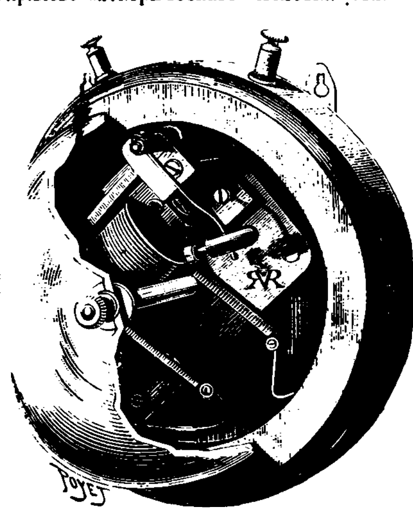
Въ часахъ съ большой оправой, напр. въ стѣнныхъ, тотъ же звонокъ помѣщается отдѣльно отъ минутнаго пріемника, на днѣ ящика; вмѣсто того, чтобы звонить о колокольчикъ, молоточекъ можетъ тогда ударяться въ пружину или гонгъ.

9. Звонокъ, устанавливаемый отдѣльно. Во многихъ домашнихъ установкахъ минутные пріемники не имѣютъ звонковъ: предпочитаютъ размѣщать послѣдніе въ опредѣленныхъ мѣстахъ—въ передней, на лѣстницѣ и пр.

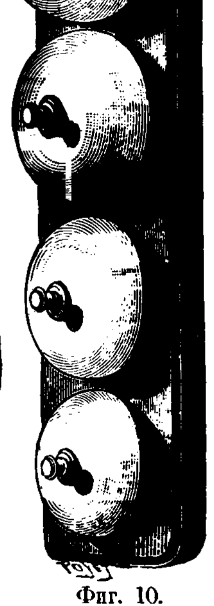
На фиг. 9 изображенъ звонокъ, очень громкій, часто употребляемый для переднихъ. Этотъ звонокъ очень простой конструкціи и даетъ прекрасные результаты; его удары весьма характерны, отчетливы и безъ дребезжанія.

10. Наборъ звонковъ для курантовъ. Звонки, подобранные надлежащимъ образомъ по высотѣ ихъ тона, могутъ быть расположены (фиг. 10) по 4 или 8 штукъ на одной доскѣ и при помощи особаго распредѣлительнаго механизма—который будетъ описанъ далѣе — воспроизводить, каждую четверть часа, мелодіи. На фиг. 10 представленъ очень употребительный наборъ изъ 4-хъ звонковъ.

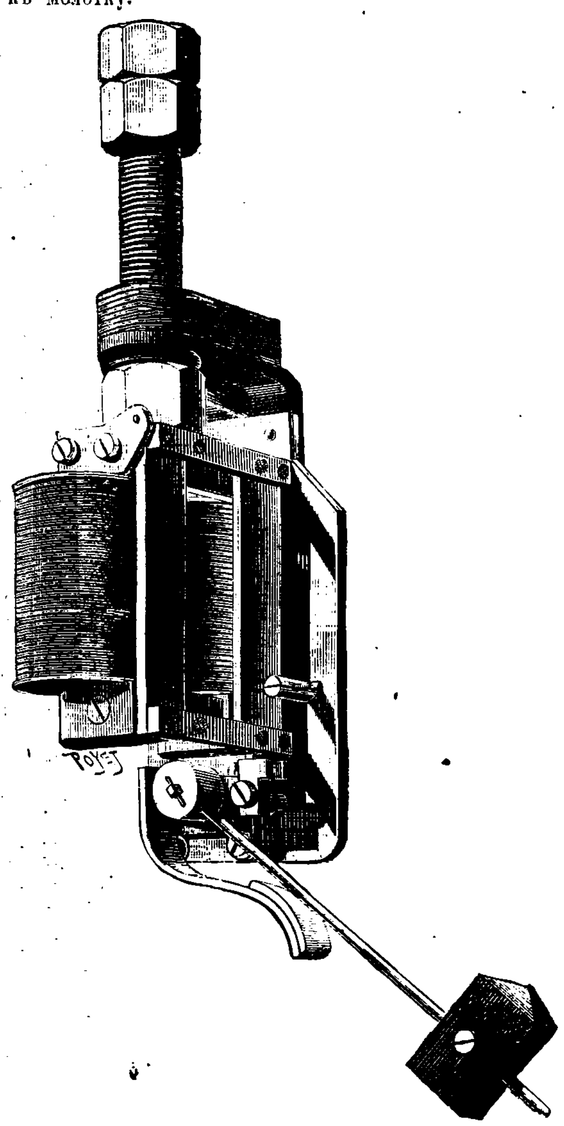
11. Электрическій молотокъ, укрѣпляемый внутри колокола. Для того, чтобы пользоваться звономъ колоколовъ отъ 18 до 55 сантиметровъ въ діаметрѣ (отъ 5 до 100 килограммовъ вѣсомъ), употребляютъ электрическій молотокъ, (фиг. 11) укрѣпляемый болтомъ въ серединѣ колокола. Устройство электрическаго молотка отличается особенной формой и расположеніемъ электромагнитовъ, также какъ и передачей движенія отъ якоря къ молотку.



Фиг. 9.



Фиг. 10.



Фиг. 11.

Оба самостоятельныхъ электромагнита имѣютъ по одной катушкѣ и привинчены къ основной доскѣ.

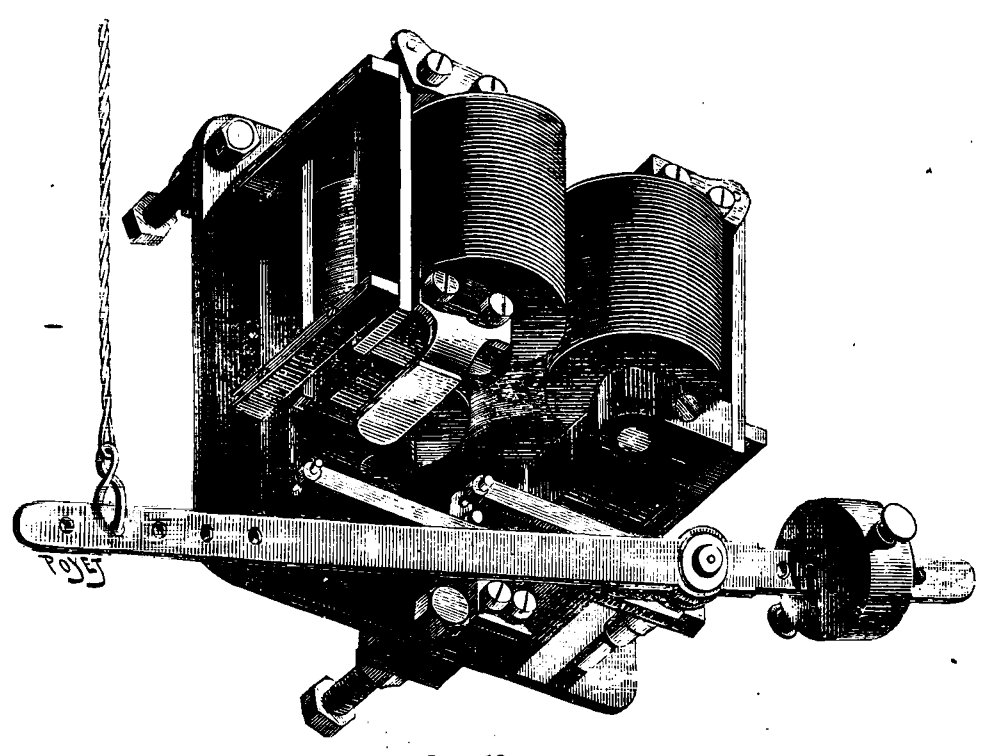
Какъ можно замѣтить, во всѣхъ описываемыхъ аппаратахъ употребляется постоянно одинъ и тотъ же типъ электромагнита съ одной катушкой. Этотъ электромагнитъ обладаетъ не меньшей притягательной силой, при одинаковой затратѣ электрической энергіи, чѣмъ подковообразный электромагнитъ съ двумя катушками, занимая, однако, на половину меньше мѣста — преимущество, весьма существенное въ примѣненіи его къ описываемому роду механизмовъ.

Оба якоря соединены между собой планками и находятся на одной оси; на концѣ одного изъ нихъ ввинченъ штифтъ, входящій въ вилку рычажка, насаженнаго на качающуюся ось молотка. Эта ось продолжена по другую сторону основной доски, гдѣ на ея четырегранникѣ насаженъ рычажекъ съ гирькой уравновѣшивающей отчасти тяжесть молотка. Размахъ послѣдняго можетъ быть измѣняемъ по желанію.

12. Приборъ для сообщенія движенія молотку большого колокола. Для большихъ колоколовъ, вѣсомъ свыше 100 килограммовъ, которые должны звонить на

воздухѣ, независимо отъ отбиванія часовъ, устанавливаютъ на нѣкоторомъ разстояніи подъ колоколомъ особый электрическій механизмъ, передающій движеніе молотку посредствомъ проволочнаго шнура.

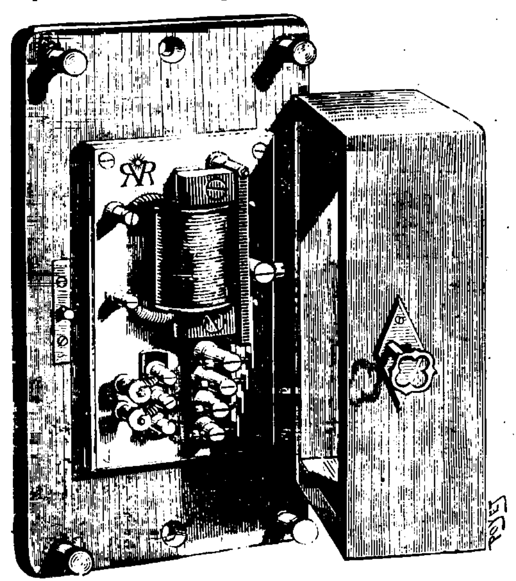
Этотъ механизмъ, изображенный на фиг. 12, составляетъ систему четырехъ электромагнитовъ, размѣщенныхъ по парно.



Фиг. 12.

IV. Спеціальные распредѣлительные аппараты.

13. Реле. Реле представляетъ собой небольшой приборъ, служащій одновременно и пріемникомъ, и передатчикомъ, могущій посылать къ различнымъ пріемнымъ аппаратамъ токъ несравненно большей силы, чѣмъ тотъ, который можетъ проходить черезъ регуляторъ безъ вреда для его распредѣлительныхъ органовъ: для послѣдняго не слѣдуетъ брать токовъ сильнѣе 0,7 или 0,8 ампера, чтобы распредѣленіе совершалось съ полной обезпеченностью дѣйствія пріемниковъ, тогда какъ при помощи реле съ реостатомъ (фиг. 13) можно совершенно безопасно употреблять токи въ 12 амперовъ. Мы напомнимъ, что продолжительность контактовъ въ распредѣлительномъ аппаратѣ не превосходитъ вообще одной секунды.



Фиг. 13.

Итакъ, реле примѣняется въ тѣхъ случаяхъ, когда сила тока, распредѣляемаго въ цѣпи пріемниковъ, должна быть больше 0,7 или 0,8 ампера; оно употреблятся также въ установкахъ, имѣющихъ нѣсколько группъ пріемниковъ, удаленныхъ на большее разстояніе одна отъ другой: въ этомъ случаѣ, токомъ, идущимъ отъ регулятора-распредѣлителя, приводится въ дѣйствіе ближайшая группа, и реле, расположенныя по близости отдаленныхъ группъ пріемниковъ; эти реле замыкаютъ цѣпь мѣстной баттареи, приводящей въ дѣйствіе группу пріемниковъ.

При употребленіи колоколовъ, обойтись безъ реле невозможно, потому что во многихъ случаяхъ является необходимость въ токахъ, силою до 12 амперовъ. Въ регуляторѣ же нельзя съ полной безопасностью пропускать черезъ органы, управляющіе боемъ звонковъ, и колоколовъ токъ сильнѣе 1,5 ампера.

Приборъ (фиг. 13) очень простъ. Якорь электромагнита подвѣшенный на изолированномъ шпенькѣ, имѣетъ на своемъ концѣ четыре пластинки различной длины, съ платиновыми накладками по концамъ.

Противъ накладки каждой пластины укрѣплено по изолированному зажиму, снабженному контактнымъ винтомъ съ платиновымъ наконечникомъ. Винты устанавливаются такимъ образомъ, что когда якорь притягивается электромагнитомъ, то пластинки соприкасаются съ платиновыми штифтами послѣдовательно, *одна послѣ другой.*

Токъ входитъ въ соединенный съ контактными пластинками верхній зажимъ на правой сторонѣ прибора.

Зажимъ съ контактнымъ винтомъ, приходящій въ соприкосновеніе съ пластинкой первымъ, соединенъ съ началомъ обмотки 2-й катушки и реостата; слѣдующій, по порядку возникновенія контакта, зажимъ соединенъ съ концемъ этой обмотки и съ началомъ обмотки 1-й катушки реостата; наконецъ, зажимъ третьяго контактнаго винта соединяется съ концемъ обмотки 1-й катушки, съ зажи-

момъ четвертаго винта и съ выходнымъ зажимомъ справа и внизу прибора. Какъ только первый винтъ пришелъ въ соприкосновеніе съ пластиной, то токъ проходитъ слѣдующій путь: баттарея, входной зажимъ прибора, якорь, первый контактный зажимъ, обѣ катушки реостата, 3-й и 4-й контактные зажимы, выходной зажимъ, пріемники - циферблаты, баттарея; въ слѣдующемъ періодѣ (когда двѣ пластины соприкасаются съ винтами): баттарея, входной зажимъ, якорь, 1-й и 2-й контактные зажимы, 1-я катушка реостата, 3-й и 4-й контактные зажимы, выходной зажимъ, пріемники-циферблаты, баттарея; наконецъ, въ третьемъ періодѣ реостатъ совершенно выключается изъ цѣпи и токъ направляется изъ баттареи черезъ входной зажимъ, якорь и пластины въ 1-й, 2-й, 3-й и 4-й контактные зажимы, откуда черезъ выходной зажимъ и пріемники-циферблаты возвращается въ баттарею.

Если мы обозначимъ буквами R_1 и R_2 сопротивленія маленькихъ катушекъ реостата, R—полное сопротивленіе цѣпи пріемниковъ, включая и внутреннее сопротивленіе баттареи, то очевидно, что въ теченіе первыхъ двухъ, конечно весьма краткихъ, періодовъ возникновенія замыкающаго цѣпь контакта, сила тока будетъ имѣть слѣдующія величины:

$$I_2 = \frac{E}{R + R_1 + R_2}$$

$$I_1 = \frac{E}{R + R_1}$$

Послѣ чего уже она достигнетъ своей рабочей нормы:

$$I = \frac{E}{R}$$

Вообще дѣлаютъ:

$$R_2 = 2\,R$$

$$R_1 = R.$$

Когда контактъ образуется прикосновеніемъ еще только первой пластины, сила тока составляетъ лишь четвертую часть нормальной величины (I) и соотвѣтственно этому ослабляется искра экстратока; въ моментъ прикосновенія второй пластины искра почти отсутствуетъ и токъ достигаетъ половины I; наконецъ, прикосновеніе третьей пластины не вызываетъ вовсе искры, сообщая току полную силу; четвертая пластина служитъ только для полнаго обезпеченія контакта.

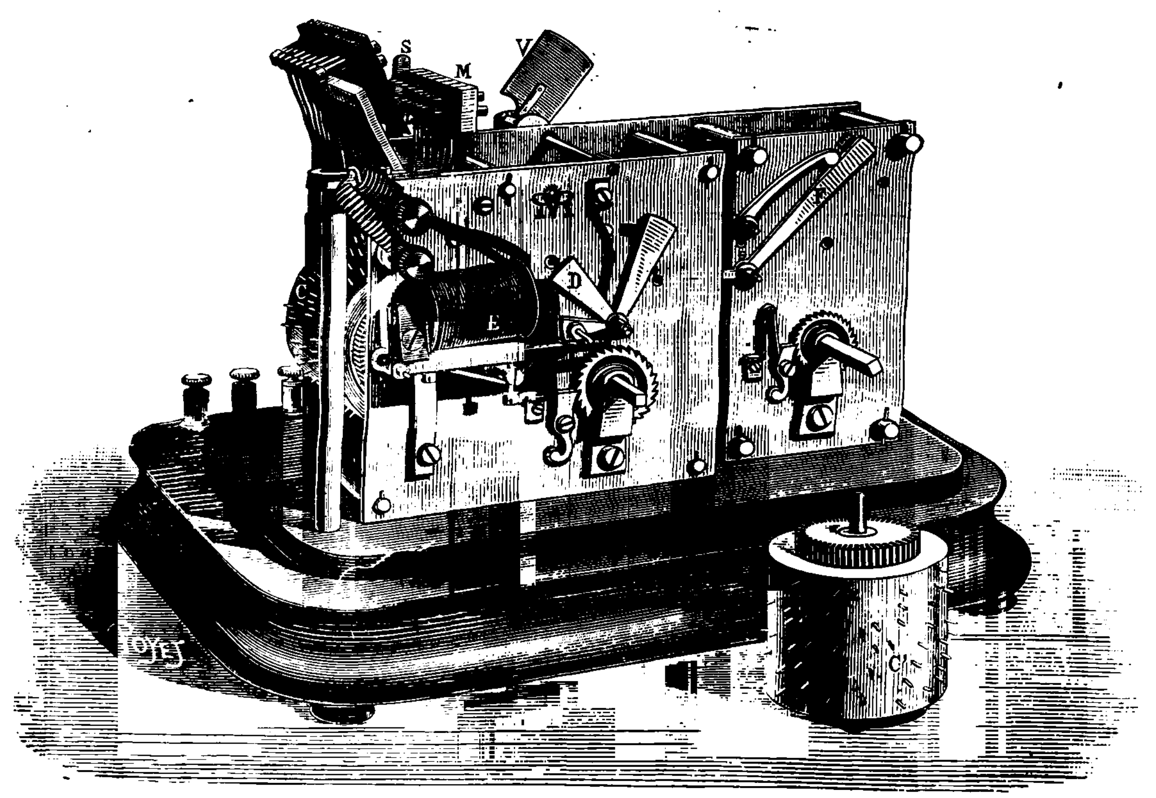
Тѣ же явленія, въ обратномъ порядкѣ, имѣютъ мѣсто при размыканіи цѣпи.

Въ описываемой конструкціи реле двѣ пластины всегда остаются вполнѣ чистыми и гарантируютъ совершенство контакта при токахъ большой силы, тѣмъ болѣе, что нажатіе пластинъ на платиновые штифты производится весьма энергично.

14. Аппаратъ, управляющій боемъ четвертей часа и курантами. Мы видѣли раньше, что регуляторъ-распредѣлитель служитъ для воспроизведенія часоваго и получасоваго боя на звонковыхъ чашкахъ и колоколахъ пріемниковъ. Если требуется получить бой четвертей часа, то иногда колесный механизмъ того же самаго регулятора приспособляется для отбиванія четвертей и молотокъ его снабжается описанной уже системой контактовъ; но механизмъ, отбивающій четверти, очень сложенъ и подверженъ разстройствамъ, почему чаще всего прибѣгаютъ къ установкѣ регулятора безъ звонковаго распредѣлителя, съ контактнымъ механизмомъ для отсчитыванія минутъ и съ особымъ небольшимъ и несложнымъ приспособленіемъ для замыканія каждыя 15 минутъ тока, продолжительностью въ 2 или 3 секунды; этотъ токъ идетъ отъ маленькой баттареи въ электромагнитъ E изображеннаго на фиг. 14 аппарата.

Аппаратъ этотъ представляетъ собой очень простой, сильный и прочный часовой механизмъ съ крылаткой, приводящій въ движеніе штифтовый барабанъ C, колки котораго нажимаютъ на концы рычажковъ системы контактовъ M. Механизмъ пускается въ ходъ нажатіемъ конца якоря электромагнита на плечо спусковаго приспособленія D. Послѣ того, какъ пробита четвертая четверть часа, главный колесный механизмъ производитъ поднятіе рычага F, который освобождаетъ ходъ колесъ придаточнаго механизма, завѣдывающаго боемъ часоваго колокола.

Распредѣленіе боя четвертей при помощи штифтоваго цилиндра имѣетъ большія преимущества въ томъ отношеніи, что позволяетъ по желанію измѣнять курантовыя мелодіи и даетъ возможность управлять звономъ относительно большаго числа колоколовъ или звонковыхъ чашекъ.



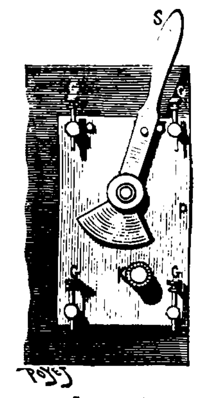
Фиг. 14.

Каждая контактная часть включателя M снабжена двумя винтиками съ платиновыми штифтами, которые нажимаютъ *одинъ вслѣдъ за другимъ* на двойныя пластинки, укрѣпленныя на эбонитовой подкладкѣ. Контакты эти вполнѣ обезпечены, такъ какъ искры экстратока во время замыканія и размыканія цѣпи появляется только на одной изъ пластинокъ, тогда какъ другая остается всегда чистой.

Можно по произволу замедлять или ускорять ходъ часоваго механизма, наклоняя болѣе или менѣе крылья крылатки V.
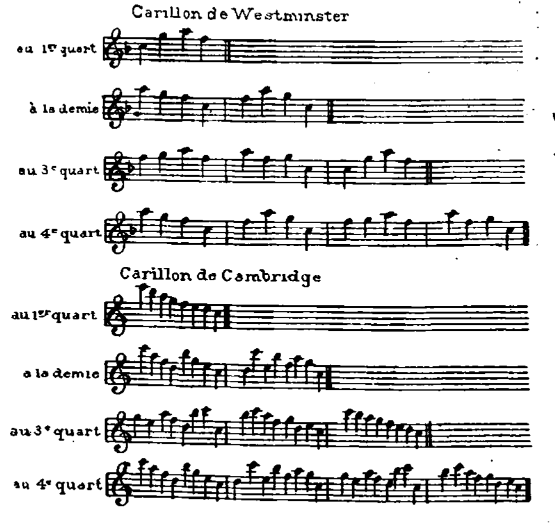
Каждый штифтовый цилиндръ имѣетъ обыкновенно наборъ штифтовъ для двухъ мелодій, которыя можно мѣнять, поворачивая рычагъ S, передвигающій цилиндръ по направленію его оси.

Замѣна одного цилиндра другимъ производится легко и быстро: для этого, подо давъ, пока не пробьетъ четвертая четверть, ввинчиваютъ кнопку K (фиг. 15), которая входитъ концомъ своего штифта въ отверстіе въ основаніи цилиндра; затѣмъ вынимаютъ шпонки G, удерживающія на мѣстѣ пластину P, и, снявъ цилиндръ, вставляютъ на его мѣсто новый, такъ, чтобы отверстіе его пришлось какъ разъ противъ штифта кнопки K на пластинѣ P, которую опять укрѣпляютъ на мѣстѣ; послѣ этого вывинчиваютъ кнопку K для освобожденія цилиндра.



Фиг. 15.

Боевой наборъ съ простымъ боемъ четвертей составляется изъ двухъ-трехъ колоколовъ или звонковыхъ чашекъ, дающихъ аккордъ, тоны котораго повторяются каждую четверть часа въ одномъ и томъ же порядкѣ; для курантовъ же, наоборотъ, цилиндры снабжаются штифтами такъ, что они воспроизводятъ мотивы пѣсенъ. Мы приводимъ здѣсь (фиг. 16) ноты двухъ наиболѣе употребительныхъ курантовыхъ мелодій, одна изъ которыхъ предназначается для курантовъ съ четырьмя колоколами, а другая— съ восемью; распредѣлительные штифты для обѣихъ мелодій укрѣпляются на одномъ и томъ же цилиндрѣ.



Фиг. 16.

V. Потребленіе электрической энергіи различными аппаратами въ установкѣ электрическихъ часовъ.

15.—Расходъ тока на автоматическую заводку регулятора-распредѣлителя. Если регуляторъ не снабженъ звонковымъ распредѣленіемъ, то трата электрической энергіи на его заводъ составляетъ только 10,4 ваттъ-часовъ *въ теченіе года*, что соотвѣтствуетъ расходу энергіи на питаніе 16-свѣчной лампы въ продолженіе 12 минутъ! Въ самомъ дѣлѣ: при одномъ элементѣ, употребляемомъ для завода механизма (что чаще всего имѣетъ мѣсто), обмотка электромагнита имѣетъ сопротивленіе въ 5 омовъ; принимая разность потенціаловъ у зажимовъ аппаратовъ 2,5 вольта, получимъ силу тока = 0,5 ампера; токъ замыкается два раза въ минуту на $^1/_{35}$ секунды, что въ теченіе сутокъ составитъ 82 секунды продолжительности замыканія, т. е. суточную затрату въ 41 кулонъ или годовую въ 4,15 амперъ-часовъ при 2,5 вольтахъ, равную 10,4 ваттъ-часамъ.

Если регуляторъ съ боевымъ распредѣленіемъ, то расходъ энергіи удваивается: токъ долженъ имѣть 0,7 ампера при 3,5 вольтахъ у зажимовъ.

16.—Расходованіе минутными пріемниками для циферблатовъ отъ 8,5 до 32,5 см. діаметромъ. Потребленіе энергіи пріемниками находится въ зависимости отъ размѣровъ циферблата или, вѣрнѣе, отъ употребляемаго прибора; пріемники, изображенные на фиг. 4 и 5, не имѣютъ добавочнаго груза на якорѣ и употребляются для циферблатовъ діаметромъ отъ 8,5 до 32 сантиметровъ.

Въ обыкновенныхъ установкахъ обмотка электромагнита подобнаго пріемника имѣетъ сопротивленіе въ 6,5 ома, и дѣйствіе его вполнѣ обезпечено при токѣ въ 0,18 ампера; соотвѣтственно этому, разность потенціаловъ на зажимахъ прибора должна быть равна 1,17 вольта.

При продолжительности замыканія контакта, распредѣляющаго минуты, въ одну секунду, количество электричества, потребляемое пріемникомъ, составитъ въ сутки 1.440 . 0,18 = 259 кулоновъ, а въ годъ — 94.555 кулоновъ или 26,25 амперъ-часовъ; годовое же потребленіе электрическимъ аппаратомъ:

$$26{,}25 \,.\, 1.7 = 30{,}71 \text{ ваттъ-часовъ.}$$

17.—Трата въ пріемникахъ для циферблатовъ отъ 36 до 80 см. діаметромъ. Изображенный на фиг. 6 пріемникъ (двусторонній) чаще всего снабжается, какъ при одномъ, такъ и при двухъ циферблатахъ, добавочнымъ грузомъ къ якорю—если онъ долженъ передвигать стрѣлки циферблата діаметромъ отъ 60 до 80 сантиметровъ.

Для циферблатовъ въ 35 до 50 см. съ очень легкими стрѣлками якорь не имѣетъ добавочнаго груза и, чтобы обезпечить дѣйствіе пріемника, требуется токъ въ 0,25 ампера, при сопротивленіи электромагнита въ 6,5 омовъ. Разность потенціаловъ у зажимовъ прибора 1,625 вольта; суточное потребленіе 0,25 . 1.440 = 360 кулоновъ, т. е. 0,1 амперъ-часа; годичная же затрата электрической энергіи:

$$\frac{365 \,.\, 1{,}625}{10} = 59{,}31 \text{ ваттъ - час.}$$

При циферблатахъ отъ 60 до 80 см., якорь снабжается добавочнымъ грузомъ отъ 20 до 40 граммъ вѣсомъ. При грузѣ въ 30 граммъ, для дѣйствія пріемника, нуженъ токъ въ 0,35 ампера; разность потенціаловъ у зажимовъ = 2,275 вольта; суточное потребленіе 0,35 . 1.440 = 504 кулона; годичная затрата электрической энергіи;

$$\frac{504 \,.\, 365 \,.\, 2{,}275}{3.600} = 116{,}25 \text{ ваттъ - час.}$$

18.—Трата въ пріемникахъ для циферблатовъ отъ 90 см. до 2 метровъ діаметромъ. Представленный на фиг. 7 пріемникъ вообще изготовляется съ минутнымъ передвиженіемъ стрѣлокъ только для циферблатовъ до 1,2 метра въ діаметрѣ. При этомъ размѣрѣ циферблата, якорь долженъ имѣть добавочный грузъ въ 80 граммъ. Стрѣлки дѣлаются большей частью изъ отбитой красной мѣди, съ утолщенными частями. Для дѣйствія такого пріемника нужна сила тока въ 0,5 ампера, при 3,25 вольтахъ у зажимовъ; суточное потребленіе: 0,5 . 1.440 = 720 кулоновъ; въ годъ затрачивается электрической энергіи 237,25 ваттъ-часовъ.

Если употребить этотъ же пріемникъ для передвиганія стрѣлокъ каждыя полъ-минуты, то, при циферблатѣ въ 1,2 м., достаточно помѣстить на якорѣ электромагнита добавочный грузъ въ 30 граммъ, и дѣйствіе прибора будетъ обезпечено токомъ въ 0,4 ампера и 2,6 вольта, что соотвѣтствуетъ потребленію: 1.152 кулоновъ въ сутки и 283,68 ваттъ-часовъ въ годъ.

При циферблатахъ въ 2 м. діаметромъ, съ полуминутнымъ пріемникомъ, нуженъ грузъ въ 150 гр. для якоря; соотвѣтственно этому токъ долженъ имѣть силу въ 0,7

ампера, при 4,55 вольтахъ; расходъ: 2.016 кулоновъ въ сутки и 996,45 ваттъ-часовъ въ годъ.

19. — Трата въ обыкновенныхъ звонкахъ - пріемникахъ. Изображенный на фигурѣ 8 звонокъ - пріемникъ дѣйствуетъ при той же силѣ тока, какъ и малый минутный пріемникъ, къ которому онъ примѣняется, т. е. при 0,18 ампера и 1,17 вольта; расходъ же тока гораздо меньше, чѣмъ въ минутномъ пріемникѣ, потому что звонокъ, бьющій часы и получасы, даетъ всего 180 ударовъ въ теченіе 24 часовъ, съ продолжительностью замыканія тока на полъ-секунды при каждомъ ударѣ; суточное потребленіе, поэтому:

$$\frac{180 \cdot 0{,}18}{2} = 16{,}2 \text{ кулоновъ}.$$

Что составитъ годичное потребленіе энергіи:

$$\frac{16{,}2 \cdot 365 \cdot 1{,}17}{3.600} = 2{,}75 \text{ ваттъ - час.},$$

количество, совершенно ничтожное, составляющее лишь $^1/_{11}$ часть потребленія энергіи минутнымъ пріемникомъ.

20.—Трата въ звонкахъ-пріемникахъ съ чашками отъ 12 до 20 см. діаметромъ. Если нужно, чтобы въ этихъ звонкахъ (фиг. 7) молотокъ ударялъ въ чашку очень сильно, то для этого потребуется 0,5 ампера при 3,25 вольтахъ у зажимовъ, чему соотвѣтствуетъ суточное потребленіе 45 кулоновъ и годовое—въ 14,82 ваттъ - часовъ (для часоваго и получасоваго боя).

Что касается курантовъ съ четырьмя звонковыми чашками (фиг. 8), которые даютъ 4 удара для первой четверти часа, 8—для второй и т. д., какъ это, напримѣръ, имѣетъ мѣсто въ Вестминстерскихъ курантахъ, то въ нихъ въ 24 часа приходится всего 960 ударовъ, съ затратой 240 кулоновъ въ сутки и 79 ваттъ-часовъ въ годъ.

21.—Затрата энергіи на движеніе молотковъ при колоколахъ. Для колоколовъ малыхъ размѣровъ, изображенный на фиг. 9 механизмъ изготовляется съ однимъ только электромагнитомъ, сопротивленіемъ въ 5 омовъ; достаточная звучность ударовъ получается при токѣ въ 1 амперъ и 5 вольтахъ у зажимовъ, чему при часовомъ и полу-часовомъ боѣ соотвѣтствуетъ затрата 90 кулоновъ въ сутки и 9 амперъ-часовъ, т. е. 45 ваттъ-часовъ въ годъ.

При колоколахъ вѣсомъ отъ 50 до 100 килограммовъ, механизмъ молотка имѣетъ два электромагнита и требуетъ 4 ампера и 10 вольтовъ, т. е. 0,1 амперъ-часа въ сутки для отбиванія часовъ и получасовъ.

Кембриджскіе куранты (14) съ 9-ю колоколами, вѣсомъ отъ 6 до 55 килограммовъ, расходуютъ въ сутки, принимая въ разсчетъ и бой часоваго колокола, для 1.998 ударовъ—3.036 кулоновъ и 307 амперъ-часовъ въ годъ.

Для церковныхъ колоколовъ, вѣсящихъ отъ 350 до 500 килограммъ, берется механизмъ съ четырьмя электромагнитами, требующій 10 амперовъ при 12,5 вольтахъ и расходующій въ сутки 0,25 амперъ-часа при отбиваніи часовъ и получасовъ.

Результатъ расчетовъ этой главы приводимъ въ слѣдующей таблицѣ:

Условія дѣйствія электрическихъ часовыхъ пріемниковъ В. Реклю.

	Число соед. параллельно электро-магнитовъ въ каждомъ аппаратѣ.	Сопротивленіе каждаго электро-магнита въ омахъ.	Сила тока въ амперахъ.	Разность потенціаловъ у зажимовъ аппарата въ вольтахъ.	Число секундъ замыканія тока въ 24 часа.	Суточный расходъ тока въ кулонахъ.	Годовое потребленіе въ амперъ-часахъ.
Электрическая заводка регулятора безъ звонковъ	1	5	0,5	2,5	82	41	10,40
» » » со звонками	1	5	0,7	3,5	82	57,4	20,37
Минутный пріемникъ для циферблатовъ:							
отъ 85 мм. до 325 мм. діаметромъ	1	6,5	0,18	1,17	1.440	259	30,71
» 35 см. » 50 см. »	1	6,5	0,25	1,625	1.440	360	59,31
» 60 » » 80 » »	1	6,5	0,35	2,275	1.440	504	116,25
» 90 » » 120 » »	1	6,5	0,5	3,25	1.440	720	237,25
Полуминутный пріемникъ для циферблата въ 1,2 м. діаметра	1	6,5	0,4	2,6	2.880	1.152	283,68
» » » » » 2 » »	1	6,5	0,7	4,55	2.880	2.016	996,45
Звонки-пріемники обыкновенные съ чашкой или пружиной	1	6,5	0,18	1,17	90	16,2	2,75
» » » чашкой отъ 12 см. до 20 см	1	6,5	0,5	3,25	90	45	14,82
» » » колокол. » 5 » » 10 кгр.	1	5	1,0	5	90	90	45,0
» » » » » 12 » » 25 »	2	5	2,4	6	90	216	131,40
» » » » » 40 » » 100 »	2	5	4,0	10	90	360	365,0
» » » » » 300 » » 500 »	4	5	10,0	12,5	90	90	1.140,0

Остается изслѣдовать примѣненіе различныхъ источниковъ электричества, употребляемыхъ въ установкахъ электрическихъ часовъ.

VI. Источники электричества, употребляемые въ установкахъ электрическихъ часовъ.

22.—Элементы для небольшихъ мѣстныхъ установокъ. Элементы Лекланше, если они хорошей конструкціи и имѣютъ слабое внутреннее сопротивленіе, даютъ прекрасные результаты; чаще всего выбираютъ типъ элемента съ пористымъ угольнымъ сосудомъ въ 0,16 м. высотой, съ полукруглымъ цинкомъ; постоянныя элемента:

Электровозбудительная сила: $E = 1{,}3$ вольта.

Среднее внутреннее сопротивленіе: $r = 0{,}5$ ома.

Элементъ можетъ давать, при условіяхъ, способствующихъ хорошей деполяризаціи, отъ 350 до 400 кулоновъ въ сутки, т. е. $^1/_{10}$ или $^1/_9$ амперъ-часа. Полная производительность элемента, для перваго заряда возбуждающей жидкости, составляетъ приблизительно 30 амперъ-часовъ; но пористый угольный цилиндръ можетъ служить безъ перемѣны деполяризующей смѣси по крайней мѣрѣ при трехъ

смѣнахъ жидкости; послѣ третьей смѣны, электровозбудительная сила падаетъ до 0,9 вольта, но внутреннее сопротивленіе возрастаетъ только въ очень слабой степени.

Изъ предыдущаго вытекаетъ, что если установка часовъ требуетъ суточной затраты, превосходящей 350 или 400 кулоновъ, то нужно составить баттарею изъ столькихъ параллельно между собою соединенныхъ группъ (послѣдовательныхъ) элементовъ, чтобы расходъ тока въ каждой группѣ былъ не болѣе этой цифры.

Для поясненія, возьмемъ довольно сбыкновенный случай: положимъ, что требуется приводить въ дѣйствіе простые минутные пріемники для циферблатовъ отъ 85 до 325 мм. діаметромъ. По сказанному ранѣе (16), сила тока въ цѣпи, при послѣдовательномъ соединеніи всѣхъ пріемниковъ, должна быть въ 0,18 ампера; но въ цѣпь вводится послѣдовательно рѣдко болѣе 6 или 8 пріемниковъ; если для даннаго случая возьмемъ 4 параллельныхъ группы по 6 пріемниковъ въ каждой, то отъ баттареи потребуется токъ въ 4 . 0,18 = 0,72 ампера; при продолжительности контактовъ въ одну секунду, расходъ тока составитъ 1.440 . 0,72 = 1.037 кулоновъ въ сутки, откуда заключаемъ, что для баттареи нужно взять три группы послѣдовательно соединенныхъ элементовъ: $\frac{1.037}{3} = 345$.

Проще, можно вычислить число параллельно включаемыхъ группъ элементовъ по формулѣ:

$$n = 0{,}72\ c, \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (a)$$

гдѣ c обозначаетъ число группъ пріемниковъ.

Электровозбудительная сила элемента, равная 1,3 вольта, при дѣйствіи понижается довольно быстро до 1,2 и удерживается очень долго на 1,15 в.: эту послѣднюю цифру мы и примемъ для всѣхъ дальнѣйшихъ расчетовъ.

Обозначимъ черезъ N число послѣдовательно соединенныхъ элементовъ; n—число параллельныхъ группъ изъ нихъ; P—число часовъ-пріемниковъ къ каждой цѣпи; c—число этихъ цѣпей; r—сопротивленіе проводовъ въ одной такой цѣпи; r'—сопротивленіе главныхъ проводовъ, между которыми включены параллельно цѣпи пріемниковъ; мы видимъ, что электровозбудительная сила баттареи должна быть: $E = 1{,}15\ N$, а внутреннее сопротивленіе ея:

$$R = \frac{0{,}5}{n} N.$$

Внѣшнее сопротивленіе цѣпей съ пріемниками будетъ:

$$R' = \frac{(6{,}5\ P) + r}{c} + r'$$

и общая сила тока, развѣтвляющагося въ цѣпяхъ часовъ-пріемниковъ: $I = 0{,}18\ c$.

По формулѣ Ома имѣемъ:

$$I = \frac{E}{R + R'},$$

въ которую и подставляемъ полученныя раньше выраженія:

$$0{,}18\ c = \frac{1{,}15\ N}{\left(\frac{0{,}5}{n} N\right) + \frac{(6{,}5\ P) + r}{c} + r'};$$

откуда, послѣ преобразованій, получаемъ:

$$N = n\ \frac{1{,}17\ P + 0{,}18\ r + 0{,}18\ cr'}{1{,}15\ n - 0{,}09\ c} \quad \ldots\ (b).$$

Если приложить эту формулу ко взятому примѣру, то получимъ (принимая $r = 3$ и $r' = 1$):

$$N = 3\ \frac{(1{,}17 . 6) + (0{,}18 . 3) + (0{,}18 . 4)}{(1{,}15 . 3) - (0{,}09 . 4)} = 8{,}04.$$

Итакъ, въ баттареѣ слѣдуетъ соединить по 8 элементовъ послѣдовательно и, какъ это мы видѣли раньше (а), включить 3 такихъ группы въ цѣпь параллельно: вся баттарея будетъ состоять такимъ образомъ изъ 24 элементовъ.

Такъ какъ расходъ тока въ каждой послѣдовательной группѣ элементовъ исчисленъ въ $^1/_9$ амперъ-часа въ сутки, то баттарея будетъ работать въ теченіи: 9 . 30 = 270 дней, т. е. 9 мѣсяцевъ, безъ перемѣны жидкости.

23. — Примѣненіе элементовъ Лаланда и Шаперона. Употребляются элементы такъ называемаго типа *со спиралью В* 1, *практическія* постоянныя которыхъ:

$$E = 0{,}65 \text{ вольта}; \quad r = 0{,}5 \text{ ома}.$$

Примѣненіе этого элемента особенно выгодно въ слѣдующихъ случаяхъ:

1) когда установка заключаетъ отъ двухъ до четырехъ параллельныхъ группъ пріемниковъ;

2) когда установка состоитъ изъ шести до восьми параллельныхъ группъ пріемниковъ.

Въ первомъ случаѣ элементы соединяютъ въ одну цѣпь послѣдовательно; во второмъ случаѣ берутся двѣ такихъ цѣпи.

Для приведеннаго въ предыдущемъ параграфѣ примѣра, формула (b), дающая число послѣдовательно соединяемыхъ элементовъ, приметъ слѣдующій видъ:

$$N = n\ \frac{1{,}17\ P + 0{,}18\ r + 0{,}18\ cr'}{0{,}65\ n - 0{,}09\ c} \quad \ldots\ (c),$$

изъ которой можемъ вывести, что для приведенія въ дѣйствіе 24 пріемниковъ, включенныхъ въ 4 цѣпи по 6 въ каждой, потребуется 28 послѣдовательно соединенныхъ элементовъ.

Полная производительность элемента составляетъ 80 амперъ-часовъ.

Въ разбираемомъ случаѣ элементъ долженъ расходовать ежесуточно:

$$0{,}18 . 4 . 1.440 = 1.036 \text{ кулоновъ};$$

баттарея истощится по истеченіи:

$$\frac{80 . 3.600}{1.036} = 278 \text{ дней}.$$

При установкѣ изъ 12 пріемниковъ, размѣщенныхъ въ двѣ цѣпи, найдемъ, расчитывая по формулѣ (с), что потребуется 17 послѣдовательно соединенныхъ элементовъ. Въ этомъ случаѣ баттарея прослужитъ вдвое большій срокъ, чѣмъ тотъ, который найденъ нами для 24 пріемниковъ, т. е. 18 мѣсяцевъ.

24.—Примѣненіе аккумуляторовъ. Въ большихъ установкахъ примѣненіе аккумуляторовъ очень экономично, какъ въ томъ случаѣ, когда для ихъ заряженія пользуются токомъ центральной электрической станціи, такъ и тогда даже, когда заряжаніе производится постоянными элементами большой силы.

Въ послѣднемъ случаѣ довольствуются чаще всего очень ограниченнымъ числомъ элементовъ: двумя или четырьмя; аккумуляторы заряжаются попеременно и непрерывно, по одному или по два, при помощи *автоматическаго коммутатора.* Этотъ коммутаторъ представляетъ изъ себя пріемникъ, подобный уже описаннымъ, но съ тою разницей, что его ось совершаетъ одинъ оборотъ въ шесть часовъ. На этой оси находится рычагъ, съ укрѣпленными на немъ четырьмя трущимися щетками, двѣ изъ которыхъ постоянно скользятъ по двумъ мѣднымъ кольцамъ, соединеннымъ съ полюсами заряжающей баттареи, тогда какъ двѣ остальныя послѣдовательно приходятъ въ соприкосновеніе съ секціями двухъ другихъ, также мѣдныхъ колецъ; эти секціи соединяются съ заряжаемыми аккумуляторами.

Коммутаторъ дѣйствуетъ какъ обыкновенный пріемникъ, получая токъ каждую минуту, что заставляетъ его поворачиваться на $^1/_{360}$ часть оборота; такая незначительная скорость сообщается ему для того, чтобы, при относительно малой затратѣ электрической энергіи на передвиженіе щетокъ, обезпечить контактъ достаточно сильнымъ нажатіемъ ихъ на кольца.

Для заряженія берутся, смотря по случаю, или измѣненный элементъ Бунзена съ особымъ составомъ жидкости, выдѣляющей очень немного азотистыхъ паровъ, или элементъ съ двухромокислымъ натромъ, съ пористымъ сосудомъ особаго устройства. Какъ въ томъ, такъ и въ другомъ случаѣ, для заряжанія одного аккумулятора нужно два элемента.

Электровозбудительная сила аккумулятора 2 вольта, а сопротивленіе *практически* можетъ быть принято равнымъ нулю.

Формула для расчета числа аккумуляторовъ, которые

должны быть соединены послѣдовательно для приведенія въ дѣйствіе пріемныхъ аппаратовъ въ установкѣ электрическихъ часовъ, получится изъ уравненія:

$$0{,}18\,c = \frac{2\,N}{\dfrac{(6{,}5\,P) + r}{c} + r'},$$

откуда имѣемъ:

$$N = \frac{1{,}17\;P + 0{,}18\;r + 0{,}18\,cr'}{2} \;\ldots\ldots (d).$$

Возьмемъ для примѣра установку въ 60 пріемниковъ, расположенныхъ въ 10 параллельныхъ цѣпяхъ, по 6 въ каждой; примемъ сопротивленіе r проводовъ каждой цѣпи = 6 омовъ и сопротивленіе r' главныхъ проводовъ = 2 ома. Пользуясь формулой (d), находимъ $N = 5{,}85$; итакъ, для дѣйствія установки нужно 6 аккумуляторовъ, соединенныхъ послѣдовательно.

Чаще всего употребляется типъ аккумулятора съ тремя пластинами, емкостью въ 25 амперъ-часовъ. Эти аккумуляторы очень недороги и даютъ прекрасные результаты въ примѣненіи къ электрическимъ часовымъ аппаратамъ.

Въ приводимомъ примѣрѣ общая сила тока, распредѣляемаго въ 10 цѣпяхъ, составляетъ 1,8 ампера, а суточный расходъ 2.592 кулона (при продолжительности замыканій тока въ одну секунду). Принимая отдачу аккумуляторовъ только въ 60 на 100, найдемъ, что для суточнаго заряженія ихъ потребуется $\frac{2.592\,.\,100}{60} = 4\,320$ кулоновъ. Если заряжающая баттарея состоитъ только изъ двухъ элементовъ, то аккумуляторы заряжаются по одному, и баттарея должна расходовать ежедневно $4.320\,.\,6 = 25.920$ кулоновъ или 7,2 амперовъ-часовъ; при непрерывномъ заряженіи, этотъ расходъ соотвѣтствуетъ силѣ тока въ $\frac{7{,}2}{24} = 0{,}3$ ампера.

Въ этихъ условіяхъ заряженія и разряженія, аккумуляторы работаютъ превосходно и продолжительность ихъ службы почти безконечна.

Въ случаѣ, если аккумуляторы могутъ быть заряжаемы токомъ центральной станціи, необходимо употреблять двѣ баттареи аккумуляторовъ, одна изъ которыхъ заряжается въ то время, какъ другая работаетъ въ цѣпи пріемниковъ: такое расположеніе необходимо по причинѣ значительныхъ потерь тока черезъ землю въ проводахъ большинства центральныхъ станцій. Баттарея, дающая токъ для пріемниковъ, должна быть совершенно изолирована отъ проводовъ станціи, производящихъ заряженіе.

При слабомъ сопротивленіи пріемныхъ аппаратовъ, какое имѣетъ мѣсто въ боевомъ механизмѣ большихъ колоколовъ, примѣненіе аккумуляторовъ почти неизбѣжно. Съ 8-ю аккумуляторами, соединенными послѣдовательно для приведенія въ дѣйствіе изображеннаго на фиг. 10 механизма, считая сопротивленіе каждаго изъ четырехъ шунтъ-электромагнитовъ въ 5 омовъ и сопротивленіе проводовъ 0,25 ома, получимъ слѣдующую силу тока, посылаемаго къ прибору:

$$I = \frac{8\,.\,2}{\dfrac{5}{4} + 0{,}24} = 10{,}66 \text{ амперовъ.}$$

и разность потенціаловъ у зажимовъ механизма:

$$E = 10{,}66\,.\,\frac{5}{4} = 13{,}33 \text{ вольтовъ.}$$

Электрическая энергія, поглощаемая при каждомъ замыканіи тока, составитъ $13{,}33\,.\,10{,}66 = 142$ ватта ($^1/_5$ лош. силы).

Чтобы достигнуть того же результата при помощи элементовъ Лекланше съ угольнымъ сосудомъ, потребовалось бы 66 элементовъ большой модели съ выступами и цинковымъ цилиндромъ (внутреннее сопротивленіе каждаго элемента 0.16 ома), расположенныхъ по 22 въ три параллельныхъ цѣпи.

25.—Постоянное обновленіе работающихъ элементовъ. Въ установкахъ среднихъ размѣровъ, не имѣющихъ боевыхъ механизмовъ для колоколовъ, можно достигнуть значительнаго сокращенія расходовъ по обзаведенію аппаратами, съ одновременнымъ увеличеніемъ обезпеченности ихъ дѣйствія—*обновляя* постоянно небольшое число элементовъ рабочей баттареи.

Возьмемъ примѣръ установки изъ 60 пріемниковъ, размѣщенныхъ въ 10 цѣпяхъ по 6, какъ въ предыдущемъ параграфѣ. Въ обыкновенныхъ условіяхъ, слѣдуя формуламъ (a) и (b) параграфа 22, найдемъ, что для нея потребуется 7 группъ по 12 послѣдовательно соединенныхъ элементовъ въ каждой—всего 84 элемента Лекланше съ угольнымъ сосудомъ и полукруглымъ цинкомъ. При системѣ постояннаго обновленія будетъ достаточно 2 группъ по 12 элементовъ.

Для такого обновленія можно употребить, какъ и при заряженіи аккумуляторовъ, 2 элемента большой силы, служащихъ для заряженія поочередно каждаго элемента рабочей баттареи, при помощи коммутатора, о которомъ говорилось раньше. Элементы Лекланше становятся тогда настоящими аккумуляторами; электролизъ образовавшихся цинковыхъ солей имѣетъ слѣдствіемъ окисленіе окиси марганца въ перекись и осажденіе возстановленнаго цинка на цинковой пластинкѣ.

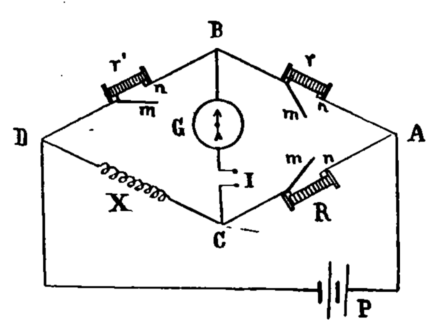
При достаточной силѣ заряжающаго тока почти совершенно устраняется разрушеніе цинковъ въ рабочей баттареѣ; цинки всегда находятся въ прекрасномъ состояніи, и остается только поддерживать исправность заряжающихъ элементовъ.

Léon Monier.

Счетчикъ сопротивленія земнаго контакта громоотводовъ.

Геренъ, капитанъ техническаго отдѣленія французской артиллеріи, изобрѣлъ весьма практичный переносный приборъ для измѣренія или, лучше сказать, для отсчитыванія сопротивленія земнаго контакта громоотводовъ. Этотъ счетчикъ является весьма полезнымъ приборомъ для артиллерійскаго вѣдомства и другихъ учрежденій, гдѣ исправность громоотводовъ имѣетъ большое значеніе, хотя имъ можно съ удобствомъ пользоваться и въ другихъ случаяхъ, гдѣ приходится измѣрять сопротивленіе съ неособенно большой точностью и притомъ въ присутствіи электровозбудительныхъ силъ въ изслѣдуемыхъ цѣпяхъ; отчетъ сопротивленія производится этимъ приборомъ быстро и безъ всякаго затрудненія.

Геренъ примѣняетъ въ своемъ приборѣ мостикъ Витстона. Напомнимъ вкратцѣ принципъ измѣренія сопротивленій мостикомъ Витстона; возьмемъ батарею P (фиг. 17),



Фиг. 17.

токъ которой идетъ по двумъ вѣтвямъ ABD и ACD; въ послѣднія введены сопротивленія r, r', R и X; вершины B и C соединены съ гальванометромъ G вѣтвью, которая замыкается ключемъ I. Стрѣлка гальванометра при замыканіи остается на нулѣ, если упомянутыя сопротивленія удовлетворяютъ пропорціи

$$\frac{r}{R} = \frac{r'}{X},$$

а отсюда, если три сопротивленія r, r' и R извѣстны, то опредѣляется и четвертое X. Кромѣ того, у гальванометра наибольшая чувствительность бываетъ при условіи

$$r + R = r' + X,$$

а отсюда, очевидно, слѣдуетъ, что

$$X = R \text{ и } r = r',$$

т. е., что сопротивленія по парно равны. Этимъ обезпечивается постоянная чувствительность, но при условіи, что примѣняется такой точный гальванометръ, какъ зеркальный, потому что при очень большомъ X въ сравненіи съ r почти весь токъ пойдетъ по вѣтви ABD и дѣйствіе на гальванометръ будетъ очень слабо. Для того же, чтобы получить постоянную чувствительность независимо отъ величины X, при простомъ переносномъ гальванометрѣ, какимъ приходится пользоваться въ описываемомъ приборѣ, r и r' надо измѣнять пропорціонально R, т. е., чтобы было

$$\frac{r}{R} = \frac{r'}{X} = \text{const.}$$

Въ виду этого въ приборѣ примѣнены 3 магазина сопротивленія: въ R—магазинъ сопротивленія изъ 8 катушекъ въ 1, 2, 2, 4, 10, 20, 40 и 80 омовъ (такимъ образомъ можно измѣрять до 159 омовъ), а въ r и r' — два подобные же магазина съ катушками въ 0.1, 0,2, 0,2, 0,4, 1, 2, 4 и 8 омовъ; здѣсь принято отношеніе въ $^1/_{10}$, но при другихъ примѣненіяхъ, особенно при измѣреніяхъ очень большихъ сопротивленій, удобнѣе брать другое отношеніе.

Эти три магазина сопротивленія вводятъ въ плечи мостика одновременно, прерывая контакты m n. Достигается это при помощи довольно простаго устройства: каждая оконечность m (фиг. 17) соединяется съ изолированной пружиной C (фиг. 18), а концы n находятся въ соединеніи съ винтомъ V. Три пружинки C прижимаются къ одному мѣдному рычагу L чрезъ посредство эбонитоваго катка g, поддерживаемаго на упомянутомъ рычагѣ, который можетъ поворачиваться около горизонтальной оси и подъ дѣйствіемъ трехъ пружинъ постоянно прижимается выступающимъ штифтикомъ e къ ободу диска D съ выемками. Когда штифтикъ попадаетъ въ выемку, пружины C отходятъ отъ винтовъ V и тѣмъ прерываютъ короткія вѣтви предъ магазинами сопротивленій; наоборотъ, выступами диска пружинки прижимаются къ винтамъ и тѣмъ замыкаютъ короткія вѣтви.

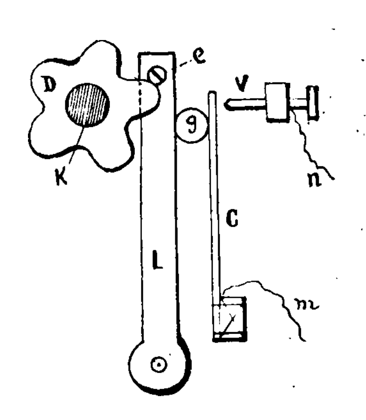
Дискъ D одѣтъ на оси K, которую вращаютъ за ручку M (фиг. 19). Такимъ образомъ можно получать попеременныя размыканія и замыканія упомянутыхъ вѣтвей или, другими словами, можно попеременно вводить и выводить изъ плечъ мостика магазины сопротивленій. Это устройство представлено въ перспективѣ на фиг. 21.

На фиг. 3 представленъ видъ сбоку прибора, который помѣщается въ деревянномъ ящикѣ съ ручкой, представленномъ на рисункѣ въ разрѣзѣ; фиг. 20 представляетъ поперечный разрѣзъ прибора. Послѣдній заключаетъ въ себѣ три основныя части; собственно счетчикъ сопротивленія, гальванометръ и прерыватель-обратитель.

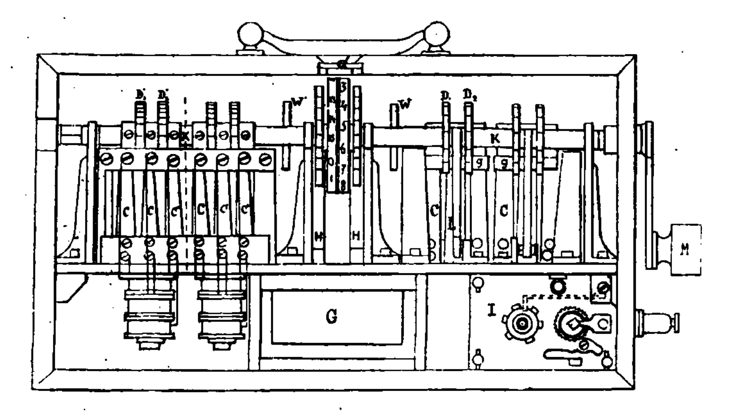
Счетчикъ сопротивленія занимаетъ верхнюю часть ящика, а снизу расположены только группы катушекъ R, r и r'.

Гальванометръ G помѣщается въ особой коробкѣ, которая при производствѣ отчета откидывается сбоку изъ ящика; съ приборомъ онъ соединенъ гибкимъ проводомъ.

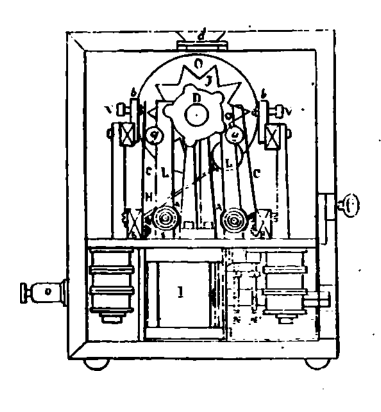
Наконецъ прерыватель-обратитель состоитъ изъ часоваго механизма I, дѣйствующаго на обыкновенный замыкатель батареи и производящаго какъ увидимъ ниже, перемѣны тока. Эта принадлежность существенно необходима для разсматриваемаго переноснаго прибора, такъ какъ приходится пользоваться элементами не постоянными, которые при непрерывномъ пользованіи стали бы поляризоваться: важнѣе же всего то, что при измѣреніи сопротивленія земнаго контакта громоотводовъ приходится имѣть дѣло съ земными токами, электровозбудительная сила которыхъ будетъ складываться или вычитаться изъ электровозбудительной силы



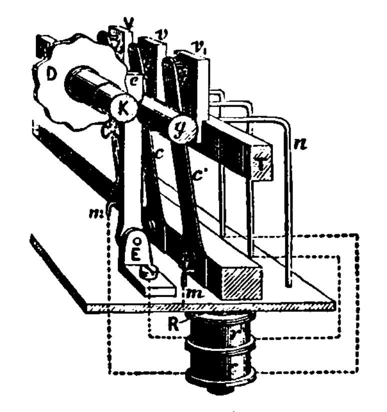
Фиг. 18.



Фиг. 19.



Фиг. 20.



Фиг. 21.

баттареи; при перемѣнахъ направленія тока этимъ обстоятельствомъ можно пренебрегать.

Зажимы l, l', n и n' служатъ для соединенія прибора съ измѣряемымъ сопротивленіемъ и съ батареей, а зажимы o и o' даютъ возможность пользоваться приборомъ, какъ *реостатомъ,* причемъ гальванометръ изъ цѣпи исключается, а остаются только катушки R.

Группа катушекъ R раздѣляется на двѣ части: въ одной содержатся единицы, а въ другой десятки омовъ. Разсмотримъ сначала первую. Соотвѣтствующіе этимъ катушкамъ рычаги находятся подъ дѣйствіемъ 4 дисковъ D_1, D_2, D_3 и D_4. Кромѣ того на оси K имѣются слѣдующія части: колесо J съ 10 зубцами, которое при посредствѣ пружиннаго кулачка даетъ возможность поворачивать ось только на $1/_{10}$ оборота сразу; колесо O съ дѣленіями по окружности отъ 0 до 9; за этими дѣленіями можно слѣдить чрезъ прямоугольное окошечко d въ крышкѣ ящика. Онѣ соотвѣтствуютъ введенію въ плечи мостика тѣхъ или другихъ катушекъ и такимъ образомъ, при каждомъ поворачиваніи оси на $1/_{10}$ оборота прибавляется къ R 1 омъ. Для уменьшенія размѣровъ прибора рычаги расположены по парно съ каждой стороны оси.

Относительно четырехъ другихъ катушекъ группы (десятковъ) приходится сказать то же самое; соотвѣтствующее имъ колесо съ дѣленіями O' сцѣпляется съ первымъ и раздѣлено на 16 частей. Ось ихъ K' соединяется съ осью K посредствомъ такого же зацѣпа, какой употребляется въ обыкновенныхъ счетчикахъ оборотовъ; такимъ образомъ, когда ось единицъ дѣлаетъ одинъ оборотъ, ось K' поворачивается на одно дѣленіе, что соотвѣтствуетъ прибавкѣ 10 омовъ въ плечо мостика.

При помощи очень простаго приспособленія можно удваивать сопротивленіе прибора, прибавляя еще группу 3 катушекъ въ 150, 15 и 15 омовъ; для этого стоитъ только нажать пуговку. Чувствительность и точность прибора отъ этого не страдаетъ.

Если бы дѣло шло объ измѣреніи обыкновенныхъ сопротивленій, то было бы достаточно простаго ключа въ цѣпи батареи. Другое дѣло, когда изслѣдуемымъ проводникомъ является земля или батарея; здѣсь уже необходимъ прерыватель-обратитель, о которомъ упоминали выше.

Обыкновенные методы измѣренія въ разсматриваемомъ случаѣ непримѣнимы. Дѣйствительно, употреблять вѣтвь было бы неудобно въ томъ отношеніи, что гальванометръ былъ бы нечувствителенъ къ току батареи. При способѣ приведенія къ нулю стрѣлка подъ вліяніемъ земнаго тока довольно часто останавливалась бы въ положеніи перпендикулярномъ.

Геренъ остановился на прерывателѣ-обратителѣ на основаніи слѣдующихъ соображеній. Если предположить, что батарея не соединена съ мостикомъ, а проволоки отъ земныхъ пластинокъ прикрѣпили къ зажимамъ обыкновеннаго мостика, то чрезъ гальванометръ будетъ проходить токъ отъ разности потенціаловъ между пластинками и стрѣлка нѣсколько отклонится отъ нуля. Если измѣнить направленіе земнаго тока въ мостикѣ, переставивъ проволоки, то стрѣлка настолько же отклонится въ другую сторону отъ нуля. Отсюда нетрудно понять, что при помощи обратителя стрѣлку можно удерживать у нуля, что дѣйствительно и подтвердилось на опытѣ. Если теперь ввести въ мостикъ батарею, то при обратителѣ все сводится къ измѣренію обыкновеннаго сопротивленія, потому что вліяніе посторонняго тока устраняется. Такимъ образомъ, при дѣйствіи обратителя сопротивленіе земнаго контакта измѣряется очень легко и при условіи, что батарея дѣйствуетъ на мостикъ только въ теченіи очень короткихъ промежутковъ времени.

Прерыватель-обратитель Герена устроенъ такъ, что токъ батареи и земные токи прерываются синхронично. Двѣ сообщающіяся съ земными пластинками пружинки прижимаются къ двумъ колесамъ съ выступами, вращеніе которыхъ приводитъ ихъ въ поперемѣнное соприкосновеніе съ верхними и нижними винтами и тѣмъ производитъ перерывы и перемѣны направленія земныхъ токовъ. Третье колесо съ выступами производитъ одновременные перерывы и замыканія цѣпи батареи. Эти колеса насажены на одной и той же оси и приводятся во вращеніе часовымъ механизмомъ.

Этотъ приборъ не только предохраняетъ стрѣлку гальванометра отъ вліянія земныхъ токовъ, но и устраняетъ или, лучше сказать, замедляетъ дѣйствіе поляризаціи батареи и земныхъ пластинокъ. Его пригодность для измѣренія сопротивленій земныхъ контактовъ или внутренняго сопротивленія элементовъ подтвердилась многочисленными опытами, которые не оставляютъ никакого сомнѣнія относительно важнаго значенія прибора.

Приступая къ примѣненію счетчика Герена, одѣваютъ рукоятки на оси, закрѣпляютъ въ зажимы проволоки отъ сопротивленія и батареи, выдвигаютъ гальванометръ изъ ящика и устанавливаютъ его такъ, чтобы стрѣлка была на нулѣ; приводятъ въ движеніе систему колесъ, нажавъ на пуговку, вращаютъ ручку десятковъ до тѣхъ поръ, пока не получится отклоненіе влѣво (приводятъ къ наименьшему числу десятковъ, какое даетъ этотъ результатъ) и при помощи ручки единицъ прибавляютъ столько омовъ, чтобы стрѣлка возвратилась къ нулю; тогда останавливаютъ систему колесъ и читаютъ показаніе чрезъ окошечко наверху ящика.

Возьмемъ въ видѣ примѣра описаніе опредѣленія земнаго контакта T громоотвода зданія технической секціи французской артиллеріи.

Земныя пластины, представляющія каждая желѣзный листъ въ 1 квадратный метръ съ обѣихъ сторонъ, были помѣщены: первая P (измѣряемый земной контактъ) на днѣ колодца громоотвода, на глубинѣ 11,1 м., въ которомъ было 1,4 м. воды; двѣ другія (вспомогательные земные контакты J и N) одна въ саду на глубинѣ 1,65 м., непосредственно подъ насыпью, и другая N въ старомъ колодцѣ зданія въ 12,5 м. глубиной, гдѣ было 1,9 м. воды.

Получили слѣдующіе результаты:

между P и N . . . $P + N = 14{,}75$ омовъ.
» P и J . . . $P + J = 50{,}00$ »
» N и J . . . $N + J = 47{,}50$ »

откуда

$P = 8{,}625$ омовъ, $N = 6{,}125$ ом. и $J = 41{,}375$ омовъ.

Чтобы провѣрить это, сдѣлали второе измѣреніе, замѣнивъ земной контактъ J другимъ H, взятымъ въ саду въ 20 м. отъ предыдущаго, на глубинѣ 1,65 м. Нашли:

$P + N = 14\,75$ ом., $P + H = 48{,}50$ омовъ и $N + H = 46$ ом.

откуда

$P = 8{,}625$ ом., $N = 6{,}125$ ом. и $H = 39{,}875$ ом.

Въ обоихъ случаяхъ для P и N нашли однѣ и тѣ же величины.

Изъ этого примѣра можно видѣть, какихъ услугъ можно ожидать отъ счетчика Герена. Для обращенія съ нимъ не надо никакой технической подготовки; произвести отсчетъ сопротивленія можно поручать простому солдату, оставляя ящикъ прибора запертымъ. Вѣситъ онъ 10 кг. и по величинѣ не больше обыкновенныхъ магазиновъ сопротивленія.

Гальванометръ (его сопротивленіе равно 45 омамъ) настолько чувствителенъ, что измѣряя сопротивленіе въ 300 омовъ, можно при нѣкоторомъ вниманіи замѣчать легкое отклоненіе стрѣлки отъ нуля при 299 или 301 омахъ; при 298 и 302 омахъ отклоненіе дѣлается очень замѣтнымъ. Этотъ результатъ достигается при 4 малыхъ сухихъ элементахъ Гасснера, соединенныхъ послѣдовательно.

Д. Г.

Проектъ законовъ для электрическихъ установокъ.

Обширное и все продолжающееся развитіе въ Германіи электрическихъ установокъ для освѣщенія и другихъ промышленныхъ цѣлей заставило обратить вниманіе на необходимость законовъ для производства установокъ, ихъ организаціи и эксплуатаціи, съ цѣлью предупредить несчастные случаи, могущіе отъ нихъ произойти. Это предполагается распространить на установки для добыванія тока, электрическіе провода и канализаціи, устройства мѣстъ

эксплуатаціи тока, а также электрическихъ фабрикъ и заводовъ. Главныя опасности, проистекающія отъ этихъ предпріятій, слѣдующія: несчастные случаи съ людьми, вслѣдствіе прикасанія къ электрическимъ приборамъ или проводамъ, пожары и возможныя нарушенія службы общественныхъ телеграфовъ и телефоновъ, вслѣдствіе вліянія электрическихъ системъ, расположенныхъ для другихъ цѣлей; наконецъ, случайные разрывы кабелей или толстыхъ проводовъ, расположенныхъ по крышамъ зданій.

Чтобы избѣжать всѣхъ этихъ серьезныхъ неудобствъ, главнымъ образомъ необходимо, чтобы всѣ электрическія установки были расположены по плану, въ которомъ приняты были бы всѣ мѣропріятія для полнаго устраненія опасности для жизни и для исключенія возможности пожара. Канализація тоже должна быть расположена такъ, чтобы она не вліяла на эксплоатацію другихъ системъ, и чтобы можно было избѣжать разрывовъ проводниковъ и опасныхъ послѣдствій. которыя они повлекутъ за собой, если будутъ состоять изъ кабелей или проволокъ большого діаметра, проложенныхъ надъ домами или протянутыхъ поперекъ улицъ.

Первоначально предположили включить всѣ электрическія установки въ списки § 16 законовъ о промышленности и подчинить ихъ такимъ образомъ необходимости предварительнаго разрѣшенія полиціей. Но предложеніе это вызвало серьезныя возраженія, что примѣненіе законовъ о промышленности внесло бы въ эксплоатацію большаго числа электротехническихъ установокъ такія трудности, которыя не были бы въ справедливомъ отношеніи къ опасностямъ, вызываемымъ ими, и затрогивали бы общественный интересъ; кромѣ того они сильно затормозили бы столь желательное дальнѣйшее развитіе электротехнической промышленности.

Въ виду этихъ соображеній, германское правительство сочло необходимымъ прибѣгнуть къ спеціальнымъ законамъ по этому предмету. Законоположенія эти установлены такъ, что правительственный контроль надъ эксплоатаціей различныхъ электрическихъ установокъ, подчиненныхъ новому закону, прямо зависитъ отъ возможныхъ опасностей и возможнаго нарушенія общественныхъ интересовъ, связанныхъ съ этой эксплоатаціей.

Для устройства и эксплоатаціи электрическихъ установокъ изданы будутъ полицейскія предписанія, которыя одинаково будутъ прилагаться ко всѣмъ системамъ, но которыя также будутъ имѣть въ виду различныя цѣли, съ которыми эти установки устроены. Подчиненіе этимъ правиламъ будетъ главнымъ образомъ гарантировано только страхомъ наказанія. Исключеніе изъ этихъ законовъ будетъ сдѣлано только для установокъ, устройство которыхъ связано съ интересами общественныхъ путей сообщенія и относительно которыхъ необходимы мѣры для предупрежденія разстройствъ, проистекающихъ вслѣдствіе взаимныхъ ихъ вліяній; наконецъ, для всѣхъ системъ, эксплоатація которыхъ будетъ представлять опасности болѣе общія. Въ первомъ случаѣ устройство установки будетъ зависѣть отъ предварительнаго разрѣшенія полиціи, а въ послѣднемъ случаѣ полиція, предъ началомъ эксплоатаціи, должна будетъ констатировать, что устройство и расположеніе установки согласно съ общими предписаніями полиціи.

На этихъ соображеніяхъ построенъ проектъ закона, предложенный въ соединенномъ совѣтѣ Германской имперіи и приводимый нами ниже.

§ 1. Устройство и эксплуатація установокъ для производства, передачи и пользованія токомъ для освѣщенія, передачи силы и другихъ примѣненій электричества, подвержены общимъ законнымъ предписаніямъ, изданнымъ соединеннымъ совѣтомъ.

§ 2. Устройство линіи проводниковъ на, надъ и подъ общественной землей должно быть расположено такъ, чтобы не приносило вреда эксплоатаціи уже существующихъ электрическихъ установокъ и чтобы оно не препятствовало пользованію общественной землею для послѣдующихъ установокъ телеграфовъ, телефоновъ и другихъ электрическихъ сигналовъ, предназначенныхъ для общественнаго пользованія.

§ 3. Устройство электрическихъ установокъ, для которыхъ необходимо воспользоваться общественной землей, подвержено предварительному разрѣшенію высшей администраціи. Для электрическихъ установокъ, построенныхъ до опубликованія сего закона, разрѣшеніе это необходимо, если только владѣтели ихъ въ промежутокъ шести мѣсяцевъ укажутъ на существованіе этихъ установокъ и дадутъ описаніе ихъ въ настоящемъ видѣ съ приложеніемъ необходимыхъ объяснительныхъ плановъ.

§ 4. Прошеніе о разрѣшеніи должно быть представлено въ трехъ экземплярахъ и сопровождаться необходимыми описаніями и планами. Одинъ экземпляръ этого прошенія вмѣстѣ съ приложеніями будетъ препровожденъ въ администрацію императорскаго учрежденія соотвѣтствующей компетенціи, или въ главное управленіе правительственныхъ телеграфовъ. Что касается администраціи телеграфовъ, телефоновъ и другихъ электрическихъ сигнализацій, служащихъ общественной пользѣ, или электрическихъ установокъ, уже разрѣшенныхъ или принятыхъ къ свѣдѣнію согласно § 3, то имъ будетъ сообщено объ этомъ прошеніи съ присовокупленіемъ, что ближе они могутъ съ ней познакомиться въ администраціи вышеуказаннаго компетентнаго учрежденія. Эти администраціи и предпріятія могутъ въ силу § 2 этого закона, воспротивиться устройству проектированной установки въ теченіе срока въ четыре недѣли, считая со дня представленія прошенія или извѣщенія ихъ объ этомъ.

§ 5. Если въ вышеозначенный срокъ не будетъ представлено никакихъ возраженій, то администрація разсмотритъ, удовлетворяетъ ли установка предписаніямъ § 2, предписаніямъ, изданнымъ соединеннымъ совѣтомъ согласно съ § 1 сего закона, и рѣшеніямъ полиціи, касающимся устройства и эксплуатаціи общественныхъ путей сообщенія и касающимся пожаровъ; смотря по результатамъ этого разсмотрѣнія, она рѣшитъ, можетъ ли и при какихъ условіяхъ быть дано разрѣшеніе. Письменное рѣшеніе будетъ выдано просителю; оно будетъ сопровождаться изложеніемъ причинъ, если разрѣшеніе не будетъ дано, или если оно будетъ дано условное. Если представятся соображенія, не допускающія дать прямаго разрѣшенія, то проситель долженъ быть вызванъ для объясненій раньше, чѣмъ принято будетъ окончательное рѣшеніе.

§ 6. Въ случаѣ возраженія высшая администрація выслушаетъ заинтересованныя стороны. Если одна изъ нихъ испрашиваетъ разрѣшеніе, то приступятъ къ экспертизѣ ея установки. Въ этомъ случаѣ заинтересованныя стороны могутъ узнать заключенія экспертовъ раньше, чѣмъ рѣшеніе будетъ дано. Послѣ этихъ дебатовъ высшая администрація приступитъ къ разсмотрѣнію и рѣшенію, согласно предписаніямъ, изложеннымъ въ § 5 сего закона. Рѣшеніе будетъ сообщено какъ испрашивающему его, такъ и сторонѣ, воспротивившейся разрѣшенію.

§ 7. Заинтересованныя стороны могутъ по поводу рѣшенія апеллировать къ высшей инстанціи страны. Апелляція должна, подъ страхомъ отказа, быть представлена въ двухнедѣльный срокъ и въ ней должны быть изложены мотивы, на которыхъ она основывается. Рѣшеніе будетъ сообщено письменно заинтересованымъ сторонамъ съ изложеніемъ мотивовъ. Если одна изъ заинтересованныхъ сторонъ есть главное управленіе телеграфовъ, то она можетъ апеллировать далѣе противъ этого рѣшенія въ соединенный совѣтъ, который въ послѣдней инстанціи постановитъ окончательное рѣшеніе, выслушавъ мотивы первой инстанціи.

§ 8. Расходы, вызванные недостаточно справедливо мотивированными возраженіями, падутъ на того, кто ихъ представилъ, всѣ же другіе расходы по процессу несутся предпринимателемъ. Въ рѣшеніи, касающемся возможности допущенія новой установки, всегда будетъ обозначено распредѣленіе расходовъ.

§ 9. Разрѣшеніе, указанныхъ въ § 3 установокъ, ос- нется въ силѣ, пока въ нихъ не будетъ произведено каки- либо измѣненій; при выполненіи этого условія, перехо установки въ руки другаго владѣльца не вызываетъ н обходимости испрашиванія новаго разрѣшенія. Съ дру же стороны всякое измѣненіе въ установкѣ снова подч няется предварительному разрѣшенію на условіяхъ, уст новленныхъ въ §§ 3 и 8. Предыдущія правила относят и къ установкамъ, упомянутымъ въ § 3.

§ 10. Присоединеніе недвижимостей къ одной изъ пе численныхъ въ § 3 установокъ не разсматривается ка

[из]мѣненіе, предусмотрѣнное въ § 9, и не нуждается въ [пре]дварительномъ разрѣшеніи, если только присоединяемыя [не]движимости прямо примыкаютъ къ общественной землѣ, [ут]илизируемой установкой. Несмотря на то, о присоединеніи этомъ должна быть извѣщена полицейская власть не [по]зже, какъ за восемь дней до присоединенія. Это расп[о]ряженіе относится одинаково и къ прикрѣпленію освѣти[те]льныхъ приборовъ и ихъ проводовъ къ фасадамъ зданій.

§ 11. Правила, указанныя въ §§ 3 до 10, не примѣнимы: 1) къ электрическимъ установкамъ, для которыхъ пользуются земляными участками, принадлежащими обществамъ [же]лѣзныхъ дорогъ, если только установки не занимаютъ и [др]угихъ участковъ общественной земли; 2) для электрическихъ установокъ правленія государственной почты и телеграфовъ. Указанныя въ прибавленіи 2 къ § 4 правленія и предпріятія имѣютъ право выразить въ высшей административной инстанціи протестъ противъ постройки электрическихъ установокъ правленія почтъ и телеграфовъ, и [до]лжны заявить протестъ въ четырехнедѣльный срокъ со [дн]я, когда проектъ установки дойдетъ до ихъ свѣдѣнія. Въ [сл]учаѣ подобнаго протеста, если только послѣдній не бу[де]тъ не принятъ во вниманіе вслѣдствіе неосновательности [и] высшее административное правленіе рѣшитъ, должна и установка быть совершенно не разрѣшена или только [из]мѣнена согласно съ предписаніями, которыя она для сей [ц]ѣли составитъ. Къ этимъ случаямъ протеста также при[мѣ]няется порядокъ производства, указанный въ §§ 6, 7 и 8.

§ 12. Когда установки, упоминаемыя въ § 1, будутъ [ра]сположены въ помѣщеніяхъ, служащихъ для публичныхъ [пре]дставленій или выставокъ, для празднествъ и собраній, [ил]и въ помѣщеніяхъ, предназначенныхъ для изготовленія [ил]и склада взрывчатыхъ веществъ, или въ помѣщеніяхъ, [въ] коихъ вещества эти могутъ образоваться и собраться, [то] онѣ не могутъ быть пущены въ ходъ раньше, чѣмъ по[лиц]ейская власть не осмотритъ и подтвердитъ, что постройка [ус]тановки и ея расположеніе удовлетворяютъ условіямъ, [пре]дписаннымъ въ ея правилахъ.

§ 13. Штрафъ до 300 марокъ будетъ возложенъ на того, [кто] 1) поступитъ противно правиламъ, разработаннымъ въ [си]лу § 1; 2) кто безъ предварительнаго разрѣшенія построитъ и пуститъ въ ходъ электрическую установку, постройка и эксплоатація которой подчиняются распоряженіямъ, [пре]дусмотрѣннымъ въ § 3, или кто не выполнитъ условій, [для] которыхъ разрѣшеніе было ему дано, или кто произ[ве]детъ измѣненія въ своей установкѣ, не испросивъ на то [пре]дварительнаго разрѣшенія; 3) тотъ, кто не послѣдуетъ [ра]споряженіямъ, предусмотрѣннымъ въ § 12. Въ 1 и 2 слу[ча]ѣ полицейская власть можетъ потребовать снять установку, или привести ее въ видъ, предписанный правилами [и] условіями разрѣшенія; въ случаѣ 3 она можетъ пріостановить дѣйствіе установки.

§ 14. На того, кто не сдѣлаетъ предусмотрѣннаго въ § 10 [извѣ]щенія, возложенъ будетъ штрафъ до 150 марокъ.

§ 15. Высшія центральныя государственныя власти укажутъ на тѣ власти, которыя должны будутъ разсматриваться, [ка]къ высшія административныя власти для примѣненія [сихъ] законовъ.

ОБЗОРЪ НОВОСТЕЙ.

Торпедо Симса-Эдисона. Недавно на заводѣ «Forges et Chantiers de la Méditeranée» въ Гаврѣ испытано электрическое торпедо Симса-Эдисона. Это торпедо [сост]оитъ изъ двухъ частей—поплавка и подводной части—[собств]енно торпедо, находящагося на глубинѣ 6 футовъ подъ [нимъ] и прикрѣпленнаго къ поплавку крѣпкими стальными [прутья]ми. Обѣ части сдѣланы изъ листовой мѣди. Поплавокъ [на]битъ внутри хлопчатой бумагой, чтобы не потонуть въ томъ случаѣ, когда онъ будетъ пробитъ ядромъ. [На в]ерхней части его установлены два стержня съ шара[ми, по] которымъ слѣдятъ за направленіемъ движенія тор[педо]. Стержни эти при встрѣчѣ какого-либо препятствія [сгибаю]тся и затѣмъ снова выпрямляются пружиной. Под[водная] часть состоитъ изъ 4 отдѣльныхъ помѣщеній: первое заключаетъ взрывчатое вещество—около 270 ф. динамита, второе—пустое; въ третьемъ содержится около 6.800 футовъ изолированнаго кабеля, навитаго на катушку, такъ что онъ легко сматывается, не образуя узловъ. Четвертое помѣщеніе заключаетъ двигатель въ 40 лош. силъ, дѣлающій около 1.600 оборотовъ въ минуту и приводящій въ движеніе винтъ о двухъ лопастяхъ 30 дюймовъ діаметромъ и съ ходомъ въ 30 д.; винтъ этотъ дѣлаетъ около 800 оборотовъ въ минуту. У двигателя помѣщено поляризованное реле, направляющее руль. Вѣсъ всего торпедо равняется 1,3 тоннамъ.

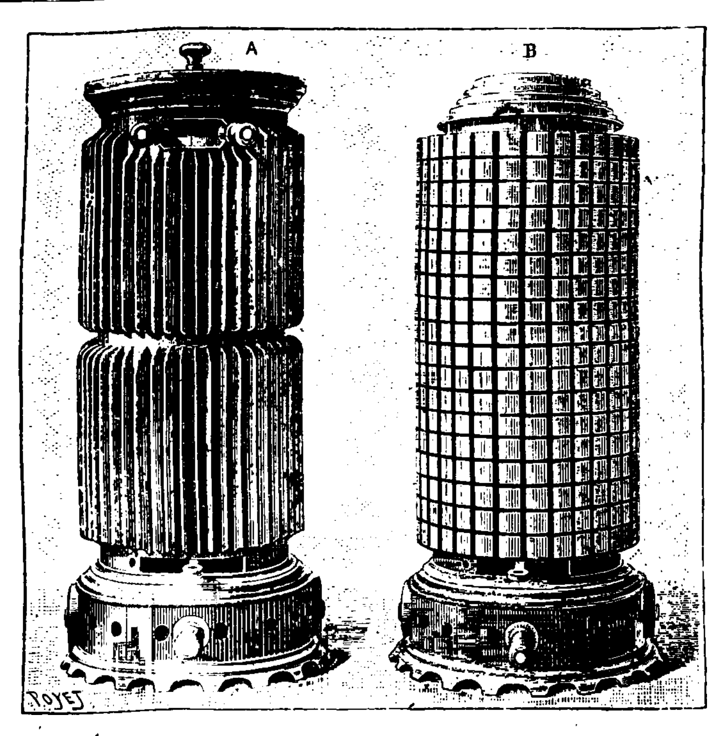
Концентрическій кабель проводитъ въ торпедо съ берега два отдѣльныхъ тока; внутренній проводъ служитъ для направляющаго тока, внѣшній—для главнаго тока, вращающаго двигатель; сопротивленіе кабеля равняется всего 6 омамъ. Кабель изолированъ пятью слоями діэлектрика и выдерживаетъ напряженіе до 24.000 вольтъ. На руль дѣйствуютъ, посылая слабый токъ въ реле, язычекъ котораго тогда отклоняется, смотря по направленію тока въ одну или другую сторону, и пропускаетъ главный токъ въ сильный электромагнитъ, дѣйствующій на руль. Токъ добывается машиной Эдисона, дающей при 1.300 вольтахъ около 25 амперъ; двигатель же двуполюсный съ послѣдовательной обмоткой и можетъ придать торпедо скорость въ 21 милю въ часъ. Торпедо сейчасъ же останавливается, когда встрѣчаетъ какое-либо препятствіе на пути; остановка его замѣчается по амперметру включенному въ цѣпь и находящемуся на берегу. Когда остановка замѣчена, торпедо взрываютъ съ берега помощью тока. Длина поплавка равняется 30 футамъ, толщина его 24 д., длина торпедо 30 фут., діаметръ его 20 дюймовъ.

(Engineering).

Сила свѣта амиловой лампы Гефнеръ-Альтенека. Недавно произведенныя изслѣдованія для сравненія силы свѣта англійской нормальной свѣчи и амиловой лампы Гефнеръ-Альтенека привели къ результату, что одна лампа Гефнеръ-Альтенека равняется 8.186 англ. свѣчамъ; эта величина принята теперь въ Англіи за окончательную.

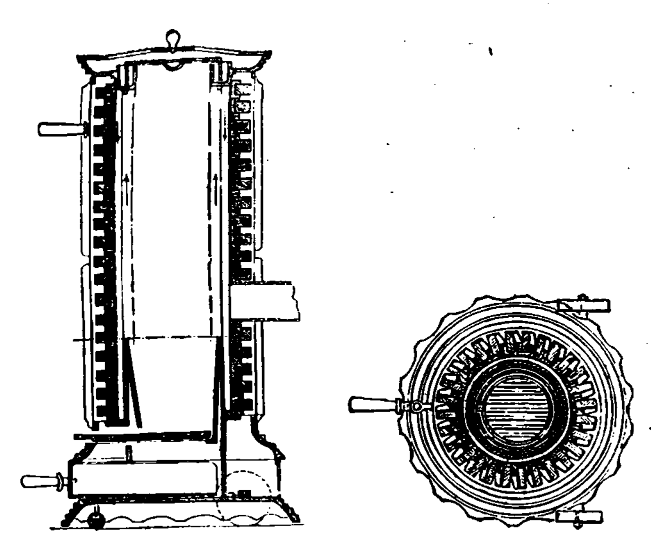
(Electrician).

Термоэлектрическая печь Жиро. Въ будущемъ, вѣроятно, электрическая энергія будетъ добываться прямо превращеніемъ въ нее тепловой энергіи топлива. Мы можемъ себѣ представить два пути, ведущіе къ рѣшенію этой задачи: одинъ, основывающійся на химическихъ дѣйствіяхъ, возбуждаемыхъ теплотой и превращающихся въ электричество—таковы предложенные нѣкоторыми изобрѣтателями электрическіе угольные брикеты. Другой путь болѣе раціональный и прямой состоитъ въ пользованіи термоэлектрическими явленіями. Но мы еще довольно далеки отъ рѣшенія этой задачи, которая произведетъ переворотъ въ электротехникѣ, когда получитъ удовлетворительное разрѣшеніе. Дѣйствительно, хорошій газовый двигатель для добыванія одной лошадиной силы потребляетъ около 800 литровъ газа въ часъ, этотъ же двигатель, вращая динамо, потребуетъ для произведенія работы въ одинъ киловаттъ-часъ 1.500 литровъ. Лучшія же извѣстныя термоэлектрическія батареи требуютъ на каждый киловаттъ-часъ 30 кубич. метровъ газа. Такимъ образомъ термоэлектрическая батарея требуетъ для производства нѣкотораго количества электрической энергіи газа въ 20 разъ больше, чѣмъ двигатель, вращающій динамо; кромѣ того сила батарей ограничена всего 30—40 ваттами. Такимъ образомъ, мы еще далеки отъ прямаго и экономичнаго превращенія тепла въ электричество. Правда, въ послѣднее время были построены батареи (см. Электр. 1891, стр. 123, батарея Гюльхера), дающія уже лучшіе результаты, но это пока исключительно лабораторные приборы. Но вопросъ совершенно мѣняется, если мы будемъ получать электрическую энергію лишь какъ побочный продуктъ при добываніи тепла. Дѣйствительно, если построить печь, служащую для отопленія и въ то же время дающую въ часъ отъ 30 до 40 ваттъ электрической энергіи, то, пользуясь ею впродолженіи сутокъ для заряжанія аккумуляторовъ, мы будемъ располагать ежедневно свободными 800 ваттъ-часами, достаточными для горѣнія 25 лампъ-часовъ въ 10 свѣчей. Такимъ образомъ вопросъ о домашнемъ освѣщеніи былъ бы рѣшенъ для большинства случаевъ. Съ этой точки



Фиг. 22.

зрѣнія взглянулъ на вопросъ докторъ Жиро, электрическая печь (фиг. 22 и 23) котораго описана ниже. По внѣшнему виду она мало отличается отъ обыкновенныхъ, отопляемыхъ коксомъ или антрацитомъ, передвижныхъ печей, употребляемыхъ во Франціи. Топливо въ ней тоже закладывается сверху и горѣніе регулируется открываніемъ воздушныхъ отверстій снизу у зольной коробки; вся печь для удобства



Фиг. 23.

передвиженія поставлена на вальки. Раскаленные газы, образованные горѣніемъ, циркулируютъ въ кольцеобразномъ пространствѣ между двумя цилиндрами изъ желѣзныхъ листовъ. Термоэлектрическіе элементы расположены вокругъ внѣшняго цилиндра въ числѣ 700, въ 25 горизонтальныхъ рядахъ, покрывая всю внѣшнюю поверхность печи, исключая мѣста для выхода выводной трубы. Каждый элементъ состоитъ изъ никелевой или жестяной пластинки, спаянной съ другой изъ особаго сплава, въ составѣ котораго и лежитъ главнымъ образомъ особенность батареи Жиро. Сплавъ состоитъ изъ сюр… цинка и незначительныхъ примѣсей други… металловъ и найденъ изобрѣтателемъ послѣ… гихъ изслѣдованій наиболѣе подходящимъ … этихъ цѣлей. Для изолировки элементовъ друг… отъ друга, части ихъ, подвергающіяся нагрѣ… нію, обернуты асбестовой прокладкой и закл… чены въ маленькіе ящички изъ листоваго … лѣза. Всѣ эти 700 ящичковъ накладыва… другъ на друга, соединяются послѣдовательн… образуютъ шахматный пустой цилиндръ, внутр… котораго и находится печь. Циркуляція га… устроена такъ, что нагрѣваніе равномѣрно р… предѣляется, какъ въ верхнихъ, такъ и ниж… слояхъ батареи — этимъ достигается равен… электровозбудительныхъ силъ отдѣльныхъ элем… товъ. Внѣшняя поверхность печи снабжена, … обыкновенно, радіаторами для болѣе легкой … дачи тепла. Изобрѣтатель г. Жиро строитъ … перь два вида своей печи, одну съ никелев… другую съ жестяными пластинками. Первая … буетъ 28 килогр. кокса въ день и даетъ, буд… замкнута чрезъ небольшое сопротивленіе, … вольтъ и 4 ампера; въ условіяхъ же наибольш… отдачи работы около 20 вольтъ и 2 ампера … 40 ваттъ. Печь съ жестяными пластинками … лѣе практичная, даетъ въ короткой цѣпи … вольтъ и 5 амперъ, или полезную энергію в… ватта. Тепла подобныя печи даютъ столько … сколько и обыкновенныя, потому что въ элек… чество превращается всего 0,5% всей эне… топлива, остальные же 99,5% отдаются въ … тепла. Эти печи были уже испытаны въ теченіи 3 … сяцовъ и, повидимому, оказались вполнѣ практичн… и цѣлесообразными. Такимъ образомъ печи г. Жиро со… ляютъ первое дѣйствительное рѣшеніе вопроса о пря… превращеніи энергіи топлива въ электричество, а сл… тельно и вопроса о дешевомъ домашнемъ освѣщеніи.

(Electrical Review.)

Манганинъ. Фирмой Abler, Haas & Angerstein … lin, Kommandanten-Strasse, 18) выпущенъ въ про… новый сплавъ изъ марганца, никкеля и мѣди, въ вы… степени пригодный для искусственныхъ сопроти… Удѣльное сопротивленіе манганина очень высоко—око… микромовъ (желѣза—9,82, свинца—19,85, нейзильбера—2… что даетъ возможность сокращать размѣры катушек… магазинахъ сопротивленій или, при сильныхъ токахъ, … для добавочныхъ сопротивленій значительно болѣе то… проволоку. Но особенно цѣннымъ его качествомъ яв… ничтожность вліянія перемѣнъ температуры на его с… тивленіе; даже при самыхъ точныхъ измѣреніяхъ … пренебречь этимъ вліяніемъ въ предѣлахъ 10°—30° Ц. … перемѣны температуры въ 20° Ц. измѣненіе сопроти… составляетъ отъ 0,00016 до 0,00060). Замѣчательно … въ противоположность всѣмъ достовѣрно извѣстны… сихъ поръ случаямъ—при повышеніи температуры, с… тивленіе манганина уменьшается, т. е. его температ… коэффиціентъ отрицателенъ.

Изготовляется манганинъ какъ въ видѣ проволоки, … и въ видѣ тонкихъ лентъ. На электротехнической оп… станціи въ Мюнхенѣ были взяты для изслѣдованій от… проволокъ длиною въ 5 м. и ленты, длиной въ 1 м. и … ширины; для образчиковъ, представленныхъ 3-го мар… кущаго года, найдено:

1. Проволока. Удѣльное сопротивленіе при 15° Ц … микрома (при дл. проволоки = 1 м. и сѣченіи = 1 к… сопротивленіе = 0,429 ома). Измѣреніе сопротивле… 1° Ц между 15° и 97° (температурный коэффи… = — 0,0000240.

2. Ленты. Удѣльное сопротивленіе при 15° Ц = … кромовъ. Температурный коэффиціентъ между 15° и … —0,00014 (среднее; крайнія числа: —0,000013 и —0,0…

Результаты испытаній въ «Королевскомъ физико… ческомъ институтѣ» еще благопріятнѣе, хотя и нѣс… иные. Для одного образчика проволоки нашли удѣльн… противленіе = 43 микромамъ и коэффиціентъ = —0,… между 18° и 50°; для другаго, съ удѣльнымъ сопро…

ніемъ = 41, коэффиціентъ оказался положительнымъ = 0,000010; третій—далъ почти то же, что и первый. Для литого металла найдено удѣльное сопротивленіе = 44,85 микромамъ и коэффиціентъ = — 0,0000080 между 18° и 60°.

Заводъ Эльмора въ Лидсѣ. До послѣдняго времени доступъ въ заведеніе Эльмора въ Лидсѣ былъ совершенно закрытъ всѣмъ, кромѣ, конечно, служащихъ на заводѣ. Такое положеніе дѣла дало возможность возникнуть и распространиться самымъ страннымъ слухамъ—въ родѣ того, что до сихъ поръ ни одной мѣдной трубы обществомъ не изготовлено, а выпускаемыя съ завода трубы тайно провезены въ него изъ Франціи. Обезпокоенная такого рода слухами администрація рѣшилась, наконецъ, пригласить извѣстныхъ инженеровъ и представителей технической прессы для подробнаго обозрѣнія завода, о посѣщеніи котораго помѣщенъ отчетъ въ «Engineering».

Въ машинномъ залѣ находятся три паровыхъ машины системы Willan'а по 70 силъ каждая, соединенныхъ непосредственно съ динамомашиной Эдисона-Гопкинсона въ 750 амперовъ и 50 вольтъ; четвертая, 80-сильная машина, хотя и была установлена, но въ виду неудовлетворительности дѣйствія замѣняется новой; рабочее давленіе—8 атмосферъ. Пока дѣйствуетъ постоянно только одна машина, такъ какъ главное помѣщеніе для ваннъ (съ недѣльной производительностью около 100 тоннъ осаждаемой мѣди) еще достраивается. Изготовленіе мѣдныхъ трубъ ведется теперь въ залѣ (61 м. длиной и 12 м. ширины) съ ваннами, большая часть которыхъ имѣетъ длину въ 3,6 м., при глубинѣ въ 0,91 м. и ширинѣ отъ 0,45 до 0,61 м., хотя есть также ванны и болѣе значительныхъ размѣровъ, позволяющія осаждать мѣдь на цилиндры до 1,22 м. діаметромъ. Ванны—изъ дерева и покрыты внутри изолирующимъ смолистымъ составомъ. Выдѣлывается еженедѣльно отъ 4 до 6 тоннъ м. трубъ.

Сущность производства была изложена въ № 7 нашего журнала; теперь мы добавляемъ техническія подробности. Помимо трудности совершенно правильной обточки полыхъ чугунныхъ цилиндровъ, длиною въ 3,65 м. — работа, которую исполнить удовлетворительно могутъ лишь немногіе чугунно-литейные заводы—полученіе необходимой гладкой поверхности встрѣчаетъ большія затрудненія со стороны неизбѣжныхъ недостатковъ отливки, для устраненія которыхъ обществомъ до сихъ поръ не найдено практичнаго способа. Кромѣ того необходимо было найти средство для точнаго уравновѣшенія обточенныхъ цилиндровъ на оси вращенія, такъ какъ въ противномъ случаѣ вращающій ихъ механизмъ скоро разстраивается. Для приведенія въ дѣйствіе послѣднихъ служитъ 6-сильный двигатель, помѣщенный въ особой пристройкѣ около зала.

Недѣльное осажденіе слоя мѣди въ 3 мм. достигается при средней плотности тока въ 172 ампера на кв. метръ катодовъ, но можетъ колебаться въ предѣлахъ между 130 и 215 амперами; разность потенціаловъ составляетъ на ванну 0,9 вольтъ. Передъ погруженіемъ въ ванну поверхность чугуннаго цилиндра покрываютъ тонкимъ слоемъ мѣди при помощи ціанистаго раствора. Опасенія, что при значительной силѣ тока выдѣляющійся водородъ будетъ препятствовать полученію хорошаго осадка металла, не подтвердились. Равномѣрность концентраціи раствора, поддерживаемая циркулированіемъ жидкости при вращеніи цилиндра, соприкосновеніе поверхности цилиндра съ постоянно свѣжими частицами раствора и энергичное сглаживаніе его поверхности агатовымъ гладиломъ — представляютъ условія, крайне благопріятныя для образованія весьма плотнаго осадка.

Для того, чтобы снять мѣдную трубу со стержня, весь цилиндръ кладутъ въ особый станокъ, между тремя наклонными вальцами, которые сдавливаютъ цилиндръ по образующимъ и сообщаютъ ему вращательное движеніе; результатомъ небольшаго сжатія мѣднаго слоя является нѣкоторое увеличеніе внутренняго діаметра трубы, достаточное для легкаго снятія ея со стержня.

Въ присутствіи посѣтителей былъ подвергнутъ испытанію на пробной машинѣ (силою въ 30 тоннъ) кусокъ трубы въ 0,229 м. діам., обнаружившій сопротивленіе разрыву въ 44 килограмма на квадратный миллиметръ сѣченія и удлинненіе 21%. Такая необычайная крѣпость мѣди казалась бы мало вѣроятной, если бы она не была подтверждена авторитетомъ весьма извѣстныхъ изслѣдователей. Такъ, проф. Ал. Кеннеди нашелъ сопротивленіе разрыву для различныхъ образцовъ — 40 до 42 кгр., при удлинненіи въ 17%. W. C. Union получилъ—отъ 61 до 64 кгр. на кв. мм., съ удлинненіемъ отъ 5,1 до 7%. Общество же Эльмора обыкновенно гарантируетъ сопротивленіе въ 31,5 кгр. и удлинненіе 15%.

До сихъ поръ на заводѣ изготовлялись главнымъ образомъ предметы, приготовленіе которыхъ обыкновеннымъ путемъ довольно затруднительно: трубы безъ швовъ для проведенія пара, пива и т. п., вальцы для писчебумажнаго производства и печатанія ситцевъ, требующія особенно твердой мѣди. Но въ ближайшемъ будущемъ одну изъ важнѣйшихъ отраслей производства составитъ изготовленіе матеріала для проволоки высокой проводимости; съ этой цѣлью полученные обычнымъ путемъ полые цилиндры разрѣзаются такъ, чтобы образовалась спираль съ квадратнымъ сѣченіемъ, дальнѣйшая обработка которой, т. е. протягиваніе черезъ волочильныя доски, будетъ производиться уже внѣ заведенія Эльмора—на проволочныхъ заводахъ. Образцики проволоки были испытаны Clark, Forde и Taylor'омъ; для сообщенія предѣльной твердости, проволока въ 2,8 мм. (съ сопротивленіемъ разрыву въ 43 кгр. на кв. мм.) была доведена протягиваніемъ чрезъ 13 отверстій цейзена до діам. въ 1,4 м. и послѣ этого обнаружила сопротивленіе разрыву въ 45,67 кгр. на кв. мм., при удлинненіи въ $^3/_4$%. Не смотря на крайнюю твердость, проводимость ея оказалась на $2^1/_2$% выше лучшихъ сортовъ проволоки, находимыхъ въ продажѣ.

Несомнѣнно, что способъ Эльмора является, по достигаемымъ результатамъ, самымъ совершеннымъ процессомъ электролитическаго очищенія мѣди; остается лишь вопросъ о его стоимости. Въ ваннѣ, размѣромъ 3,65×0,61 м., можетъ быть изготовлена въ теченіе 168 рабочихъ часовъ труба 0,457 м. діаметромъ, со стѣнками въ 3 мм., вѣсящая 125—127 кгр. Если принять во вниманіе, что въ дѣло идетъ неочищенная черная мѣдь, переплавляемая только для обращенія въ зерна, что трубы выходятъ изъ ванны совершенно готовыми, то такой результатъ не покажется малопроизводительнымъ. Къ тому же самый процессъ осажденія ведется автоматически и почти не требуетъ надзора. Общество утверждаетъ, что очищеніе мѣди по описанному способу обходится не дороже, чѣмъ при другихъ способахъ электролитической раффинировки мѣди.

Директоромъ общества недавно приглашенъ Секретанъ, президентъ французскаго «Société des Métaux».

(Electrotechniker).

Опыты съ перемѣнными токами весьма частой перемѣны. Сильное распространеніе въ послѣднее время распредѣленія электричества помощью токовъ перемѣннаго направленія заставило электротехниковъ ближе изучить явленія, вызываемыя такими токами, явленія, представляющіяся теперь еще неясными и можно сказать удивительными и неожиданными. Вопросы эти и изслѣдованія приближаютъ насъ къ рѣшенію великихъ задачъ о сущности электрической энергіи и даже свѣта, ибо перемѣнные токи, какъ извѣстно, вызываютъ въ окружающемъ діэлектрикѣ электрическія колебанія, которыя представляютъ собой ничто иное, какъ увеличенныя въ милліоны разъ колебанія свѣтовыя. Поэтому неудивительно, что не ослабляется интересъ къ нимъ и что изобрѣтатели и изслѣдователи стараются новыми опытами способствовать разъясненію этихъ явленій. Особенно важны въ этомъ отношеніи работы пр. Елигю Томсона и инженера Тесла, извѣстнаго своимъ двигателемъ перемѣннаго тока. Этотъ послѣдній построилъ недавно машину, дающую до 20.000 перемѣнъ тока въ секунду—насколько число это велико можно себѣ представить изъ того, что оно граничитъ съ предѣльнымъ числомъ воздушныхъ колебаній, воспринимаемымъ ухомъ; до сихъ поръ на практикѣ наибольшее число перемѣнъ давали машины Вестингауза, именно 128 въ секунду. Съ машиной Тесла произведено было много любопытныхъ опытовъ, главнѣйшіе изъ которыхъ слѣдующіе. Токъ отъ машины пропускался чрезъ внутреннюю обмотку индукціонной катушки. Если соединить вторичную обмотку катушки съ искромѣромъ, то получается длинная, легко подвижная искра,

перемѣщающаяся отъ малѣйшаго движенія воздуха. Искра эта звучитъ въ унисонъ съ количествомъ перемѣнъ тока; звукъ, ею издаваемый, чрезвычайно высокъ и едва воспринимается ухомъ. Острія и проволоки, соединенныя съ однимъ полюсомъ катушки, испускаютъ длинные свѣтовые пучки, какъ острія, соединенныя съ машиной, доставляющей статическое электричество. Гейслеровы трубки безъ электродовъ свѣтятся на нѣкоторомъ разстояніи отъ катушки, не будучи соединены съ нею; если онѣ присоединены къ насосу, то ярко свѣтитъ и вся внутренность насоса. Лампа каленія, которую держатъ въ рукѣ, зажигается, стекло ея нагрѣвается и рука изслѣдователя чувствуетъ непріятное ощущеніе перехода разряда со стекла. Лампа въ этомъ случаѣ дѣйствуетъ какъ конденсаторъ, рука какъ внѣшняя обкладка, уголекъ какъ внутренняя. Если соединить одинъ зажимъ катушки съ однимъ зажимомъ 100 в. лампы, то она зажигается яркимъ свѣтомъ, но въ то же время стекло ея накаляется до того, что ее невозможно удержать въ рукѣ. Металлическая пластинка, поставленная между катушкой и Гейслеровой трубкой или лампой, измѣняетъ все дѣло—ни лампа, ни трубка болѣе не свѣтятся. Здѣсь мы имѣемъ дѣло, очевидно, съ ширмовымъ эффектомъ проводниковъ; всякій проводникъ, помѣщенный въ поле электромагнитныхъ радіацій, тушитъ, поглощаетъ падающіе на него лучи и играетъ въ данномъ случаѣ роль экрана.

Соединивъ зажимы машины съ конденсаторомъ, Тесла наблюдалъ чрезвычайно любопытное явленіе. Отъ зажимовъ шли совершенно параллельно 2 толстыхъ проволоки въ 20 ф. длины къ конденсатору; машина давала 20.000 перемѣнъ тока въ секунду. Проволоки могли быть въ различныхъ частяхъ своихъ соединены съ маленькимъ трансформаторомъ безъ сердечника, превращавшимъ токъ въ такой, который можетъ быть измѣренъ вольтметромъ Кардью; у пластинъ конденсатора вольтметръ показалъ разность потенціаловъ въ 120 вольтъ и оттуда начиная разность эта падала все болѣе и болѣе, пока у зажимовъ машины не достигла 65 вольтъ. Явленіе происходило, слѣдовательно, такъ, какъ будто бы конденсаторъ былъ источникомъ электрической энергіи, а провода и машина представляли лишь сопротивленіе, на которое онъ замкнутъ. Наибольшую разность потенціаловъ давалъ конденсаторъ, емкость котораго была разсчитана такъ, что какъ разъ уравновѣшивала самоиндукцію машины при данномъ числѣ перемѣнъ направленія тока; когда емкость дѣлали больше или меньше, разность потенціаловъ у зажимовъ конденсатора уменьшалась. Вообще при столь частыхъ перемѣнахъ конденсаторы являются могучими передатчиками энергіи, и если когда либо такіе токи привьются на практикѣ, то несомнѣнно конденсаторы будутъ главными органами въ передачѣ и распредѣленіи тока; ими можно будетъ даже воспользоваться для освѣщенія лампъ каленія безъ выходящихъ наружу электродовъ, какъ то показалъ другой интересный опытъ Тесла. Имъ приготовлена была лампа каленія, въ которой концы угольной нити были припаяны извнутри къ стеклу, но не выходили наружу. Противъ нихъ на внутренней поверхности стекла наклеены были 2 маленькія конденсаторныя обложки всего въ нѣсколько кв. сант. поверхностью. Когда машина, дававшая 15.000 перемѣнъ въ секунду, соединена была съ обкладками ряда подобныхъ лампъ, то лампы ярко засвѣтились. Но стекло въ подобныхъ лампахъ скоро пробивается въ мѣстѣ, гдѣ приклеены обкладки, причемъ тѣмъ скорѣе, чѣмъ *меньше* число перемѣнъ тока въ секунду.

Подобные же опыты производились и проф. Е. Томсономъ, который пользовался машиной, дававшей только 8.000 перемѣнъ тока въ секунду. Онъ погружалъ лампу каленія, въ которую впаянъ былъ одинъ прямой въ 2 д. длины угольный стерженекъ, на двѣ трети въ сосудъ съ водой и соединялъ уголекъ съ однимъ зажимомъ машины (1.000 в.), окружающую воду съ другимъ. Уголекъ начиналъ свѣтиться и стекло лампы сильно накаливалось. Здѣсь, очевидно, уголекъ составлялъ внутреннюю, вода внѣшнюю обкладку конденсатора и свѣченіе являлось слѣдствіемъ «бомбардировки» уголька частицами остававшагося въ лампѣ воздуха, какъ образно выражается Томсонъ. Съ этой же машиной докторомъ Едвардомъ Татэмомъ подъ наблюденіемъ Томсона произведенъ былъ рядъ интересныхъ опытовъ надъ дѣйствіемъ токовъ съ большимъ числомъ перемѣнъ направленія на организмъ. Опыты производились надъ собаками и токъ пропускался въ теченіи 2—3 секундъ черезъ ихъ т[illegible] и голову. Токъ, перемѣнявшій 4.500 разъ въ секунду направленіе, оказался, противно ожиданіямъ, значительно менѣе опаснымъ, чѣмъ токъ съ нѣсколькими сотнями перемѣнъ и даже менѣе опасенъ, чѣмъ постоянный токъ того же напряженія. Такъ, напримѣръ, токъ въ 1,35 ампера при столь частыхъ перемѣнахъ направленія свободно переносился собаками, между тѣмъ какъ въ 4 раза болѣе слабый токъ при 300 перемѣнахъ, и въ 13 разъ болѣе слабый токъ при 120 перемѣнахъ въ секунду неминуемо убивалъ собаку; при большомъ числѣ перемѣнъ опасность измѣняется почти обратно пропорціонально числу перемѣнъ въ секунду, по этому не слѣдуютъ токи съ малымъ числомъ перемѣнъ: такъ, токъ съ 36 перемѣнами раза въ два менѣе опасенъ, чѣмъ такой же съ 120 перемѣнами. Остальные опыты Татэма касаются того напряженія тока, которое можетъ быть перенесено человѣкомъ; по его мнѣнію, оно въ извѣстныхъ предѣлахъ не зависитъ отъ частоты перемѣны. Опыты эти въ своей совокупности вполнѣ подтверждаютъ результаты изслѣдованія Лоренса и Гарриса, вкратцѣ изложенные въ нашемъ журналѣ (см. стр. 86). Сравнительная безопасность подобныхъ перемѣнныхъ токовъ зависитъ, очевидно, отъ свойства ихъ не проникать въ глубь проводника, по которому они проходятъ и, такъ сказать, скользить по его поверхности; проникновеніе ихъ въ массу проводника уменьшается, какъ нашелъ сэръ Вилліамъ Томсонъ, съ увеличеніемъ числа перемѣнъ направленія; очевидно, что, не проникая въ глубь организма, они и не могутъ производить своего разрушительнаго дѣйствія.

Интересные опыты Е. Томсона надъ дѣйствіемъ перемѣнныхъ токовъ, пропущенныхъ сквозь обмотку электромагнита (см. Эл. 1890 г. стр. 90), недавно были повторены и дополнены пр. Флемингомъ, прочитавшимъ о нихъ докладъ въ засѣданіи Королевскаго института въ Лондонѣ. Имъ также былъ показанъ небольшой двигатель Ферранти-Рейта, дѣйствующій именно на основаніи отталкивательнаго дѣйствія электромагнита, обѣгаемаго перемѣнными токами, и примѣненный уже въ счетчикѣ для перемѣнныхъ токовъ. Вращеніе дисковъ изъ металла вблизи подобныхъ электромагнитовъ было Флемингомъ также примѣнено къ опредѣленію «утечки» магнитнаго тока въ трансформаторахъ съ замкнутой магнитной цѣпью.

Какъ видно, опыты эти имѣютъ не только научный интересъ, результаты ихъ начинаютъ уже примѣняться на практикѣ и важность изученія ихъ очевидна. Нужно надѣяться, что еще болѣе интересные результаты будутъ получены, когда число перемѣнъ тока будетъ увеличено. Тесла обѣщается построить динамо, въ которой поле магнитовъ и якорь съ 400 секціями будутъ вращаться въ противоположныя стороны и которая дастъ токъ съ 60.000 перемѣнъ въ секунду.

БИБЛІОГРАФІЯ.

Die elektrischen Verbrauchsmesser von Etienne de Fodor. Изданіе книгопр. **Hartleben. Wien.** 218 ст. 77 чертежей.

Сочиненіе это, представляющее 43-й томъ «Электротехнической Библіотеки», издаваемой фирмой Гартлебена въ Вѣнѣ, посвящено описанію устройства и примѣненія счетчиковъ электрической энергіи. Авторъ начинаетъ съ изложенія общихъ началъ дѣйствій тока и примѣнимости этихъ дѣйствій въ конструкціи счетчиковъ, описываетъ различныя единицы потребленія тока и ихъ соотношенія и приводитъ въ отдѣльной главѣ условія, которымъ долженъ удовлетворять идеальный счетчикъ (по пр. Форбесу). Изложивъ классификацію счетчиковъ, онъ приступаетъ къ описанію ихъ въ 12 главахъ, заглавія которыхъ приводимъ: 1) Электрохимическіе счетчики (подробное описаніе счетчика Эдисона). 2) Электромеханическіе счетчики (подробнѣе описаны счетчики Арона и Сименса). 3) Счетчики-двига[illegible]

...ля постоянныхъ и перемѣнныхъ токовъ. 4) Гальванометрическіе счетчики. 5) Ртутные счетчики. 6) Термическіе счетчики. 7) Фотографическіе счетчики. 8) Счетчики, основанные на токахъ Фуко. 9) Счетчики съ аккумуляторами. 10) Счетчики энергіи. 11) Счетчики времени потребленія тока. 12) Счетчики, основанные на другихъ принципахъ. Книга заключается главой объ обыкновенныхъ условіяхъ ...ставленія тока потребителямъ для освѣтительныхъ и ...гательныхъ цѣлей. Сочиненіе это, какъ и всѣ изданія Гартлебена, издано прекрасно; что же касается содержанія, то оно грѣшитъ тоже общимъ недостаткомъ этихъ изданій—...нно слишкомъ поверхностнымъ изложеніемъ. Описаніе большинства счетчиковъ, за немногими исключеніями, очень ...ткое и заимствовано очевидно изъ журнальныхъ за...токъ и собраніи патентовъ; впрочемъ, нельзя требовать большаго отъ сочиненія, поставившаго себѣ задачей описать на 218 стр. болѣе 80 нынѣ существующихъ системъ счетчиковъ. Теперь еще не наступило время подробно судить о практичности того или другаго счетчика, поэтому нельзя въ этомъ сочиненіи искать данныхъ относительно ...го вопроса; но оно заслужитъ благодарность всякаго, ...рый пожелаетъ познакомиться съ вопросомъ о счетѣ ...ческой энергіи—вопросомъ, надъ которымъ рабо...тъ лучшіе электротехники, и убѣдиться, что врядъ-ли ...ствуетъ такое дѣйствіе тока, которое не было бы уже ...нено къ конструкціи какого-либо счетчика. Недостатки сочиненія заключаются въ изложеніи, не вездѣ яс...номъ, и въ немногихъ недосмотрахъ: такъ на стр. 85 ...санъ счетчикъ Мункера, хотя и патентованный въ Германіи, но совершенно невозможный по принципу—токъ никогда его не приведетъ въ движеніе (см. Elektr. Zeitschr. № 19, стр. 246, 1891).

Leçons sur l'Electricité professées à l'institut électrotechnique Montefiore par Eric Gérard. 2 изданіе, ... in-8°, 617 и 443 стр., цѣна 20 фр.

Прекрасное сочиненіе г. Жерара было уже разсмотрѣно ...ницахъ нашего журнала (см. Электр. 1891, стр. 30). ...ей рекомендаціей его можетъ служить то, что едва ...етъ годъ со времени его появленія, какъ потребовалось уже новое изданіе. Это новое изданіе, выпущенное ...ихъ въ свѣтъ, сохраняя методъ изложенія перваго, ...ется отъ него многочисленными, важными и интересными дополненіями, значительно увеличившими объемъ ...енія. Такъ, въ первомъ томѣ изложена новая магнит... теорія Юинга, нѣсколько параграфовъ посвящены раз...вопроса о емкости и самоиндукціи въ цѣпи перемѣннаго тока, вопросу, разработываемому теперь англійскими ...; приведены также новѣйшіе способы опредѣленія ...ціентовъ магнитной проницаемости и самоиндукціи. ...омъ томѣ прибавлены описанія новыхъ системъ ...ленія токовъ, регуляторовъ, счетчиковъ, динамо..., новопостроенныхъ центральныхъ станцій и уста... и т. д. Достоинства книги увеличиваютъ также ...прибавленныхъ числовыхъ данныхъ и статистиче... свѣдѣній. Вообще можно горячо рекомендовать это ...ніе всякому, имѣющему дѣло съ электротехникой: ...ся найдетъ въ немъ истиннаго руководителя въ теоріи и практикѣ этой науки, техникъ найдетъ въ немъ изящно ...нную теорію того, съ чѣмъ на практикѣ изъ ежедневнаго опыта онъ хорошо знакомъ.

...мощь самообразованію. *Популярно-научный ...ратурный журналъ, редактируемый и издаваемый врачемъ* **А. Ѳ. Тельнихинымъ.** Первый и ... №№ журнала (3-й и 4-й №№ отъ начала *изданія*).

...всей вѣроятности всякій согласится съ нами, что ...ихъ учебныхъ заведеній ни прошелъ человѣкъ, это ... еще ему права считать «свое образованіе закончен...», тѣмъ не менѣе, по большей части техникъ, ин..., врачъ и т. д. въ лучшемъ случаѣ слѣдятъ лишь ...ами своей спеціальности (и то не всегда) и не ...тся вовсе успѣхами другихъ отраслей науки... Не послѣдняя причина этого во всякомъ случаѣ печальнаго явленія въ томъ, что, какъ справедливо замѣчаетъ въ предисловіи г. Тельнихинъ, «основательно составленныя библіотеки существуютъ только въ очень большихъ городахъ, а покупка книгъ требуетъ затратъ, доступныхъ только ограниченному числу счастливцевъ»... «Публичныя лекціи и популярно изложенныя сочиненія являются наиболѣе удобнымъ средствомъ ознакомленія съ главными основами знанія; но лекціи читаются въ немногихъ городахъ»... «Популярныя сочиненія относительно дороги, почему пріобрѣтеніе многихъ положительно недоступно для человѣка съ ограниченными средствами»... Тѣмъ большаго сочувствія заслуживаетъ журналъ г. Тельнихина, имѣющій цѣлью: «дать рядъ удобопонятно изложенныхъ статей по всѣмъ отраслямъ знанія, расположенныхъ по возможности систематически»...

И какъ кажется, журналъ дѣйствительно обѣщаетъ близко подойти къ этой прекрасной цѣли; въ №№, лежащихъ передъ нами, много очень хорошихъ статей самаго разнообразнаго содержанія; многія изъ нихъ переводныя, но, по нашему мнѣнію, г. Тельнихинъ вполнѣ правъ, когда говоритъ, что «откуда бы ни была взята счастливая мысль, переносъ ея на родную почву и впускъ въ обращеніе является всегда крайне желательнымъ. Не упрекать, а благодарить слѣдуетъ переводчика, если только вещь дѣйствительно цѣнная».

Но мы считаемъ себя обязанными указать и на нѣкоторыя ошибки въ очень интересной, впрочемъ, статьѣ: «Исторія искусственнаго свѣта и его роль въ дѣлѣ человѣческаго развитія» и въ статьѣ самого редактора: «Краткое извлеченіе изъ теоріи электричества». Эти двѣ статьи единственныя—къ слову сказать—соприкасающіяся непосредственно съ областью нашего журнала.

Въ первой статьѣ мы читаемъ, что «электрическая лампа представляется въ настоящее время въ двухъ главныхъ типахъ; ...лампѣ съ вольтовой дугой и... лампѣ съ накаливающейся въ безвоздушномъ пространствѣ платиновой проволокой», «послѣдняя, употребляемая уже во многихъ частныхъ домахъ, отличается отъ всѣхъ другихъ источниковъ свѣта богатствомъ голубыхъ, фіолетовыхъ и ультрафіолетовыхъ лучей». Такимъ образомъ, по автору, фіолетовыхъ и ультрафіолетовыхъ лучей въ лампѣ каленія большая доля, чѣмъ въ лампѣ съ дугой!

Что касается до второй статьи, то, по нашему мнѣнію авторъ задался совершенно недостижимой цѣлью: на очень немногихъ страницахъ изложить главныя основанія чистой и прикладной науки объ электричествѣ; и намъ кажется, что вынужденная въ этихъ условіяхъ лаконичность во многихъ мѣстахъ нанесла ущербъ ясности. Кромѣ того, повторяемъ, въ этой статьѣ не мало невѣрностей: знаменитый англійскій химикъ Дэви признанъ французскимъ физикомъ; говорится, что «Шванъ» (Сванъ?) устроилъ лампу каленія съ платиновой нитью и что Эдисону принадлежитъ честь замѣны платины углемъ. Отмѣнимъ также вскользь, что Яблочковъ переименованъ въ Яблочкина.

О гипотезахъ о природѣ электричества было бы, по нашему мнѣнію, умѣстнѣе вовсе не говорить въ подобной статьѣ; но ужъ если говорить, то безъ подобнаго рода непозволительныхъ утвержденій, что будто «при одныхъ [колебаніяхъ молекулъ какого либо тѣла] получается свѣтъ,—при размахахъ нѣсколько большихъ—электричество, при размахахъ еще большаго размѣра получается звукъ, и при еще бо̀льшихъ и рѣдкихъ колебаніяхъ—теплота» (стр. 192). Мы полагаемъ, что какіе бы то ни было комментаріи къ подобной фразѣ были бы *излишни*.

Мы бы не хотѣли однако, чтобъ сказанное нами объ этихъ двухъ статьяхъ внушило бы читателямъ нашей рецензіи неблагопріятное мнѣніе о журналѣ г. Тельнихина: о множествѣ другихъ статей мы бы дали отзывы совсѣмъ другого характера, но только говорить о другихъ статьяхъ разбираемыхъ двухъ №№ въ нашемъ журналѣ было бы неумѣстно, такъ какъ ихъ содержаніе, повторяемъ, имѣетъ слишкомъ мало отношенія къ электричеству.

Тау.

РАЗНЫЯ ИЗВѢСТІЯ.

Сильныя поврежденія на центральной станціи.—Въ городѣ Линнѣ (Соедин. Штат.) небольшой пожаръ въ центральной станціи электрическаго освѣщенія повелъ почти къ полному разрушенію ея зданія. Огонь, начавшійся въ помѣщеніи динамомашинъ, повредилъ проводы, шедшіе отъ динамо и разомкнулъ такимъ образомъ цѣпь. Паровая машина въ 700 лош. силъ, оставшись безъ нагрузки, начала вращаться съ чрезвычайной быстротой, такъ что огромный маховикъ разлетѣлся на части и весьма сильно повредилъ машинное зданіе.

Утилизація паденія водъ Роны.—Полковникъ Туреттини, главный инженеръ Готардскаго туннеля, опубликовалъ недавно отчетъ объ устроенной имъ установкѣ для утилизаціи силы паденія водъ Роны. Паденіе воды въ отводномъ каналѣ приводитъ въ движеніе 20 турбинъ, могущихъ дать до 4.400 лошад. силъ; въ настоящее время пользуются лишь половиной этой силы. Токъ отъ динамо приводилъ въ движеніе въ прошедшемъ году 216 двигателей отъ самыхъ малыхъ въ $^1/_3$ лош. силы начиная—для швейныхъ машинъ, до громадныхъ въ 625 лош. силъ, движущихъ динамомашины для освѣщенія города Женевы; всего эти двигатели развиваютъ въ суммѣ силу въ 1.565 лош. силъ. Стоимость установки равняется 227.000 фунтамъ; годовые же доходы достигаютъ 80.000 фунтовъ.

Пораженіе кораблей молніей въ открытомъ морѣ.—Капитанъ Динклэджъ въ «Annalen der Hydrographie» разсмотрѣлъ случаи пораженія молніей кораблей въ открытомъ морѣ. Просмотрѣвъ всѣ присланные въ обсерваторію корабельные журналы съ 1879 до 1889 года, онъ нашелъ всего 14 случаевъ удара молніи. Такъ какъ каждый годъ журналы доставляются около 180 судами, то, слѣдовательно, изъ 140 кораблей одинъ въ годъ поражается молніей. Такимъ образомъ опасность кораблю быть пораженнымъ молніей въ открытомъ морѣ значительно меньше, чѣмъ можно было ожидать. Это происходитъ отъ того, что почти всѣ суда теперь имѣютъ стальные канаты, служащіе какъ бы громоотводами и уводящіе электричество въ море; дѣйствительно снабженные подобными канатами упомянутые 14 кораблей нисколько не пострадали отъ ударовъ, въ прежнія же времена ударъ молніи въ корабль неминуемо вызывалъ пожаръ.

Примѣненіе электрическаго свѣта въ саморегистрирующихъ фотографическихъ приборахъ. — Академикъ Вильдъ описываетъ въ «Mélanges Physiques et Chimiques», издаваемыхъ Академіей Наукъ, примѣненіе имъ электрическихъ лампъ каленія для освѣщенія фотографическихъ регистрирующихъ магнитныхъ приборовъ. У магнитографа Ади установлены были для 3 составляющихъ его варіаціонныхъ приборовъ три лампочки каленія Труве, такъ называемые «фотофоры». Это маленькія шарообразныя лампочки въ 5—6 вольтъ и 0,4—0,5 амп., помѣщенныя въ мѣдную трубку, имѣющую съ одной стороны посеребренное вогнутое зеркало, съ другой—двояковыпуклое стекло. Лампы питаются аккумуляторами Яблочкова; подобныя лампы установлены и у другихъ приборовъ для фотографической регистраціи и для освѣщенія шкалъ; красная лампа въ фотографической комнатѣ тоже замѣнена электрической въ 18 вольтъ. Подобное освѣщеніе имѣетъ большія преимущества передъ керосиновымъ или газовымъ: точность регистраціи, рѣзкость записываемыхъ кривыхъ и чрезвычайно удобное обращеніе.

Бѣленіе льна электричествомъ. — Нѣкто Лино, во Франціи, изобрѣлъ способъ бѣлить льняныя ткани электричествомъ; процессъ этотъ основанъ на окисляющемъ дѣйствіи озонированнаго, электрически [выд]ѣляющаго, кислорода на смолистыя вещества, заключа[ю]щіяся въ растительномъ волокнѣ. Въ деревянную ванн[у] наполненную водой при 30° Ц., опускаютъ льнян[ую] ткань, расположенную особеннымъ способомъ, составля[ю]щимъ секретъ изобрѣтателя такъ, что она всей своей [по]верхностью представляетъ положительный полюсъ вол[ь]таметра: отрицательнымъ полюсомъ служитъ мѣдная пла[с]тина, величина которой зависитъ отъ количества бѣл[ѣю]щейся въ ваннѣ ткани; токъ доставляется динамомашин[ой]. Черезъ нѣсколько часовъ дѣйствія тока мѣдная пласти[на] покрывается грязно-желтымъ смолистымъ налетомъ, пре[д]ставляющимъ окисленныя вышеназванныя вещества, [за]ключавшіяся въ ткани. Для полнаго бѣленія достат[очно] 48 часовъ.

Франкфуртская выставка. — Общ[ество] «Allgemeine Elektricitäts - Gesellschaft» окончательно п[ри]няло на себя устройство передачи силы изъ Лауфе[на] въ Франкфуртъ и обязуется окончить его къ 15 августа. Вышли уже первые 10 номеровъ оффиціальнаго жур[]нала выставки «Elektricität», котораго всего выйдет[ъ] номеровъ. Журналъ этотъ прекрасно иллюстрированъ, содержитъ пока весьма мало серьезныхъ статей. Комит[етъ] выставки рѣшилъ посвятить цѣлый павильонъ для в[мѣ]щенія собранія плановъ, проектовъ и отчетовъ о больш[ихъ] электрическихъ станціяхъ и установкахъ. Павил[ьонъ] этотъ откроется только 15 іюня.

О конкурсѣ на проектъ утилизац[іи] силы Ніагарскаго водопада. — Общ[ество] «Cataract Construction C°» открыло конкурсъ на лу[чшій] проектъ утилизаціи водопада Ніагара. Задача состоя[ла въ] распредѣленіи 125.000 лош. с. въ видѣ электрической э[нер]гіи въ городѣ Буффало и его окрестностяхъ. Комит[етъ], разсматривавшій проекты, распредѣлилъ призы слѣдующ[имъ] образомъ: *А) Добываніе и распредѣленіе силы.* Первый пр[изъ] въ 15.000 фр. не былъ назначенъ, два вторыхъ по 1[] фр. получили Фешъ и Паккаръ въ Женевѣ и Сотеръ и [] четыре третьихъ приза, по 5.000 фр., распредѣлены б[ыли] между Гиларье и Бувье въ Парижѣ, Поппомъ въ Пар[ижѣ], Вигре и Леви въ Парижѣ и «Pelton Water Works» въ [Сан]-Францискo. *В) Добываніе силы.* 1 призъ въ 5.000 фр. [по]лучили Ешеръ и Виссъ въ Цюрихѣ, два вторыхъ по 3[] фр. Ганцъ въ Будапештѣ и Люптокъ въ Лидсѣ. На тр[етью] тему *С) Распредѣленіе силы* не было получено удов[лет]ворительнаго проекта.

О конкурсахъ, объявленныхъ фра[н]цузскимъ обществомъ поощренія пр[о]мышленности.—Въ числѣ многочисленныхъ [кон]курсныхъ темъ, предложенныхъ въ нынѣшнемъ году фр[ан]цузскимъ обществомъ поощренія промышленности, н[ахо]дятся двѣ, которыя могутъ представить большой и[нте]ресъ для электротехниковъ, именно слѣдующія: 1) пр[изъ] въ 3.000 фр. нашедшему какое-либо вещество, могу[щее] замѣнить гуттаперчу въ большинствѣ случаевъ ея при[мѣ]ненія, и 2) призъ въ 2.000 фр. лицу, которое предста[витъ] приборъ, дающій возможность измѣрить и изслѣдо[вать] изоляцію различныхъ частей какой-либо электриче[ской] установки во время полнаго ея хода. Всѣ модели, мем[уары], описанія и т. д. должны быть присланы секретарю о[бще]ства (Парижъ, rue de Rennes, 44) до 1 декабря 1891 г. Программы съ подробнымъ изложеніемъ условій конку[рса] безвозмездно высылаются обществомъ по востребовані[ю].

Международная техническая в[ы]ставка въ Тулузѣ.—По свѣдѣніямъ «Electri[cien]» 15 мая откроется въ Тулузѣ международная выставка п[ри]мѣненій электричества, механики и химической тех[нол]огіи и продолжится до 15 сентября.

Отвѣтственный редакторъ **В. Срезневскій.** Спеціальный редакторъ **А. Смирновъ.**